



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS**

Especialidad de Tecnología e Informática

Luces, cámara,...Tecnología

El uso del cine en el aula de Tecnología

Lights, camera,...Technology

Using cinema in the Technology classroom

Autor:

D. Miguel López Hernández

Tutora:

Dra. D^a Esther Martín García

Valladolid, 12 de septiembre de 2016

Para María, por su apoyo y paciencia durante estos meses

“Un buen vino es como una buena película: dura un instante y te deja en la boca un sabor a gloria; es nuevo en cada sorbo y, como ocurre con las películas, nace y renace en cada saboreador.”

Federico Fellini

Resumen

El cine como recurso didáctico posee las cualidades intrínsecas de predisponer favorablemente a los alumnos, mejorando el clima de aprendizaje en el aula, y de contribuir a su formación integral, al constituir uno de los principales campos de expresión artística y cultural. Existe cierta tradición documentada sobre el uso del cine en las aulas, fundamentalmente en el campo de las Humanidades para el que resulta propicio por la infinidad de largometrajes disponibles relacionados con este ámbito. Para el área de la Tecnología, por el contrario, no existen apenas recursos disponibles y las escasas excepciones encontradas intentan trasladar sin éxito la metodología empleada en ese otro campo.

Este documento realiza un recorrido por algunas fuentes de recursos didácticos basados en el cine en busca de las claves para su adaptación al campo de la Tecnología, establece una metodología al servicio de esta disciplina y culmina con el desarrollo de unos ejercicios prácticos que la llevan a efecto.

Abstract

Cinema as a teaching resource holds inherent qualities to positively predispose students, by improving the learning environment in the classroom, and to contribute to their comprehensive training, being one of the main fields of cultural and artistic expression. There is some documented tradition on the use of film in the classroom, mainly within the field of Humanities for which it is suitable due to the myriad of films available related to this area. For the scope of Technology, on the contrary, there are hardly any resources available and the few exceptions found unsuccessfully attempt to translate the methods used in that other field.

This document takes a journey through some sources of educational resources based on cinema, searching for the clues to adjust them to the field of Technology, provides a methodology for this discipline and culminates with the development of practical exercises that implement it.

Índice de contenidos

Resumen.....	4
Abstract.....	4
Índice de contenidos	5
1 Introducción.....	7
1.1 Estructura del documento.....	7
1.2 Reflexión inicial	8
1.3 Motivaciones personales para acometer este trabajo	9
1.4 Objetivos	11
2 Desarrollo	12
2.1 Antecedentes	12
2.2 Campaña de documentación.....	12
2.3 Punto de inflexión: las Matemáticas	16
2.4 Enfoque de los ejercicios prácticos	18
3 Diseño de una unidad didáctica.....	20
3.1 Objetivos curriculares	20
3.2 Contenidos.....	21
3.3 Actividades instruccionales y dedicación horaria	21
3.3.1 Sesión 1	21
3.3.2 Sesiones 2 y 3	22
3.3.3 Sesión 4.....	23
3.3.4 Sesión 5: práctica por equipos	24
3.3.5 Sesión 6: sesión final	24
3.4 Competencias a trabajar	24
3.5 Implantación en el aula	25
3.5.1 Sesión 1	25
3.5.2 Sesiones 2 y 3	26
3.5.3 Sesión 4.....	27
3.5.4 Sesión 5.....	27
3.5.5 Sesión 6.....	27

3.6	Conclusiones del ejercicio práctico.....	28
4	Diseño de un catálogo de secuencias de películas.....	32
4.1	Bloque 1: fichas de introducción al tema.....	34
4.2	Bloque 2: fichas de desarrollo de conceptos	45
4.3	Bloque 3: fichas de repaso	72
5	Conclusiones.....	79
6	Bibliografía.....	81
6.1	Documentos consultados.....	81
6.2	Webs consultadas	82

1 Introducción

El cine es comúnmente considerado el séptimo arte, por adición a la lista de las seis bellas artes del mundo clásico, como son el teatro, la escultura-arquitectura, la pintura, la música, la danza y la poesía-literatura. De entre las siete el cine y la música son las más populares y las que cuentan con mayor número de adeptos. Pero es sin duda el cine la que destaca por la fuerza de la imagen y su capacidad de integrar cualquiera de las otras seis artes, para narrar una historia, reproducir un contexto histórico o mostrar los rasgos socio-culturales de cualquier pueblo a la par que entretener, emocionar y transmitir información y valores.

En palabras del filósofo Antonio Almagro, “...una de las características del cine es su capacidad de fascinar, que se manifiesta en la atracción que ejerce sobre la vista, el principal órgano de percepción y el sentido más receptivo; ello, junto a la sencillez de los códigos que se ponen en juego, el realismo de las imágenes y las especiales condiciones de situación que operan en el acto de comunicación, propicia un alto grado de identificación y participación emocional por parte del receptor...” (ALMAGRO).

Aprovechar estas cualidades del cine para fines didácticos puede ser una tarea más o menos compleja en función de la disciplina a la que se quiera incorporar. Si bien parece difícil encontrar un tema que no se aborde de alguna manera en el cine, los contenidos más técnicos de las asignaturas de Tecnología no resultan sencillos de relacionar con el mundo del cine y por ello se han desarrollado escasos recursos de este tipo vinculados a esta área.

En este trabajo realizo un recorrido por el ámbito de la docencia basada en recursos cinematográficos en busca de las claves para posibilitar su traslado al aula de Tecnología y, a partir de los resultados obtenidos, desarrollo unos ejercicios prácticos de diseño de recursos didácticos para un tema concreto de esta especialidad.

1.1 Estructura del documento

El documento está integrado por cinco capítulos:

1. En el primer capítulo introduzco el tema sobre el que versa este trabajo, los aspectos que motivaron mi elección y los objetivos que persigo.
2. En el segundo capítulo relato el proceso de concreción del objeto del trabajo que parte de una idea genérica y que, a partir de los resultados obtenidos en el proceso de documentación, se va redirigiendo y acotando hasta focalizarse en un objetivo particular del problema.
3. El tercer capítulo es un desarrollo práctico de una unidad didáctica diseñada en torno al recurso del cine e impartida en un aula real durante el periodo de prácticas de este Máster.
4. En el cuarto capítulo presento un catálogo de recursos basados en el cine constituido por una selección de películas acompañadas de guías de aplicación para el profesorado.
5. En el capítulo final recapitulo los aspectos más destacados del trabajo y expongo las conclusiones finales.

1.2 Reflexión inicial

Uno de los primeros ejercicios planteados al inicio de este Máster consistió en rescatar de la memoria a los mejores profesores que había tenido en mi etapa como alumno, desde la escuela infantil hasta la enseñanza superior. La reflexión iniciada entonces sobre las cualidades que reunían aquellos buenos docentes me ha acompañado y ha ido madurando con el transcurso del curso.

Inicialmente pensé que todos ellos tenían una gran vocación para la docencia. Desde mi particular situación personal, al acudir a este oficio en busca de un refugio tras una primera opción profesional con malas perspectivas, me preocupó entonces carecer de esa vocación que el diccionario de la lengua española define como “inclinación a un estado, una profesión o una carrera”. Se trataría por tanto de un factor arbitrario asociado a la personalidad (carácter, temperamento, genio, etc.), a la experiencia (vivencias personales, estudios realizados, etc.) y a la actitud (motivación, voluntad de mejora, etc.), aspectos dados sobre los que poco podría cambiar y que al carecer de ellos contaría con un obstáculo insalvable en mi carrera docente.

En medio de esta reflexión consideré que las claves para ser un buen profesor no debían diferir de las de otros oficios y pensé que a los factores intrínsecos a las condiciones personales de cada uno, se suman también en gran medida otros adquiridos mediante el estudio, el trabajo y la reflexión. Pensé que para convertirse en un buen profesional de la docencia se podría recurrir a las herramientas propias del oficio al servicio de un segundo orden de factores objetivables, sistematizables y por ello potencialmente mejorables, quedando el factor vocacional como facilitador de ese proceso o factor diferencial entre el buen hacer en la profesión y la excelencia.

Tras descartar los temores asociados a la ausencia de vocación, continué con el transcurso de los meses tratando de descifrar las claves de cómo llegar a ser un buen profesor, ahora ya pensando en factores abordables desde el estudio, el trabajo y la reflexión, para conseguir parecerme a aquellos profesores que vinieron a mi memoria al evocar mi larga etapa como alumno. Reflexioné entonces sobre el objetivo último de la educación, que entonces identificaba con la mera transmisión de conocimientos, muy en concordancia con los postulados de la pedagogía tradicional. Pensé que mejor enseña quien mejor sabe y por lo tanto que la estrategia debía dirigirse a profundizar en mis propios conocimientos de la materia a impartir. Sin embargo recordé que había conocido a algunas eminencias en sus respectivas materias que no destacaban por su eficacia en la transmisión de conocimientos. Así que sin dejar de considerar el conocimiento un elemento imprescindible torné mi atención hacia cuestiones muy distintas que algunos autores destacan. Teixidó (2001) señala que lo fundamental es que los docentes se construyan y desarrollen una competencia profesional adecuada a su estilo personal, lo que este autor denomina competencia para la gestión funcional del aula o simplemente gestión del aula. Este concepto alude al conjunto de recursos que el profesor debe adquirir para contribuir a la creación de un clima funcional de aprendizaje y conseguir que los alumnos participen activamente en este proceso. Una buena gestión del aula no es un instrumento limitado a la sesión de clase, sino que comienza con la programación y preparación de la clase, se pone en práctica adaptando lo programado a las variaciones derivadas de las peculiaridades del momento, y culmina con el análisis de los resultados y la reflexión posterior.

Habiendo identificado un mecanismo de mejora sobre el que profundizar procedí entonces a ampliar el objetivo del buen docente, que según otros expertos debe exceder a la mera transmisión de conocimientos y jugar un papel importante en la formación de los alumnos. Según Prieto (2008), si bien las funciones del profesor incluyen aspectos curriculares (programación y enseñanza de contenidos, evaluación de los alumnos, tutorías y orientación académica), también alcanzan otros objetivos formativos que trascienden a los meramente curriculares, como son la atención al desarrollo intelectual, afectivo, psicomotriz, social y moral del alumnado y el fomento de un clima de respeto, de tolerancia, de participación y de libertad.

Así pues, con el avance del curso, la reflexión iniciada con aquel primer ejercicio sobre las claves para ser un buen profesor superó la idea inicial sobre la vocación como mecanismo esencial y la transmisión de conocimientos como objetivo último, y se concretó en dos aspectos que espero que me acompañen en mi etapa profesional: trabajar, con o sin vocación, en una gestión del aula que genere un buen clima de aprendizaje y poner el foco en una formación integral que trascienda los aspectos meramente curriculares. En esta combinación de factores identifiqué las cualidades de aquellos maestros que intuitivamente había rescatado del olvido meses atrás.

1.3 Motivaciones personales para acometer este trabajo

Transcurrida la primera mitad del Máster llegó el momento de seleccionar el tema sobre el que iba a versar este trabajo final. Entre las propuestas de los tutores me llamó la atención la referente a la implantación de didácticas apoyadas o reforzadas mediante el uso del cine. No conocía entonces en qué consistía esta metodología ni lo que podía dar de sí el tema, pero me interesó profundizar en su estudio porque intuitivamente le atribuí varias ventajas de partida con relación a los factores de gestión del aula y formación integral del alumno que destaque en el anterior apartado como mecanismo y objetivo claves.

La primera de ellas está relacionada con mi gusto por el cine, lo que lo convierte en un objeto de trabajo apetecible. He de aclarar que mi relación con este campo consiste en el consumo y no en el estudio. Es por ello una disciplina de la que soy un mero aficionado, condición que intuyo que comparte gran parte de la sociedad y que no está ausente en la adolescencia. Esto me indujo a pensar que la reacción favorable experimentada por mí a la hora de escoger el tema de este trabajo se podría trasladar al aula y esperar una reacción análoga por parte de los estudiantes al exponerse a un recurso didáctico basado en el cine. Se trataría por tanto de un método que predispondría favorablemente al alumno, logrando así romper la barrera del rechazo o cuando menos de la indiferencia inicial.

En segundo lugar consideré otro efecto que reforzaría igualmente la motivación inicial del alumno mencionada en el párrafo anterior, en esta ocasión por medio de un “engaño” mental. Recordé un método recomendado por los expertos en nutrición para conseguir que un niño pequeño pruebe un alimento que le produce un rechazo visual, camuflándolo bajo el aspecto de otro que sí le gusta, de manera que si se le presenta, pongamos por ejemplo, una berenjena cortada en tiras y frita como si fueran patatas, se podrá vencer su pretendida aversión y conseguir que pruebe la berenjena y la juzgue objetivamente por su sabor y su textura. Esta táctica trasladada al campo de la docencia en Educación Secundaria consistiría en eliminar aquellos elementos que constituyen un rechazo inicial del alumno, que generalmente son todos los relacionados con una sesión

de clase convencional. Pensé por tanto que el cerebro del alumno traduciría la información “hoy vamos a ver un película” por la de “hoy no hay clase; hoy nos vamos a divertir”, con todo el impacto favorable que de esa idea se deriva si realmente esta metodología permite “dar la clase” sin que se perciba como tal.

Por último, para finalizar esta exposición sobre los aspectos que motivaron la elección del tema para el presente trabajo, comentaré cómo percibí que la didáctica basada en el cine tiene a su alcance, dejando a un lado de momento los resultados de aprendizaje de la asignatura, una importante contribución a la consecución de un objetivo medular en la formación de un alumno.

Durante el transcurso de este Máster han sido muchas y diversas las líneas de actuación recorridas para ofrecer al futuro docente instrumentos para implantar nuevas modalidades de acción en las aulas. Entre las principales transformaciones a introducir se encuentra la implantación del aprendizaje por competencias. Esta modalidad de enseñanza fue promulgada en la última década del siglo XX por la UNESCO, que estableció los principios precursores de su aplicación en la enseñanza (Recomendación 2006/962/CE). Posteriormente se desarrolló en Europa durante la primera década del siglo XXI, y en España se ha abordado recientemente mediante su inclusión en los preámbulos de la LOE y la LOMCE, así como mediante la redacción de la *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*.

Acudiendo nuevamente al diccionario de la lengua española, competencia es “pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”, de modo que el aprendizaje por competencias trasciende la mera adquisición de conocimientos tradicionalmente considerada como única finalidad del estudio. Según define la citada orden española, el objetivo es “*lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento*” (ORDEN ECD/65/2015).

La adquisición de competencias es un objetivo transversal que todos los docentes deben contribuir a fomentar desde su asignatura y que se ha vertebrado en siete objetivos o competencias clave. Así pues el profesor debe diseñar su acción docente con la vista puesta siempre en la consecución de las competencias que a continuación enumero:

1. Comunicación lingüística.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Competencia digital.
4. Aprender a aprender.
5. Competencias sociales y cívicas.
6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Conciencia y expresiones culturales.

Al enfrentarme a este tema vino a mi memoria la competencia que figura en último término: conciencia y expresiones culturales. A lo largo de este curso han sido muchas las prácticas llevadas a cabo para el diseño de actividades o proyectos didácticos en los

que en ocasiones se ha pedido al alumno que justifique las competencias abordadas. Con frecuencia observé que tanto en mis propios ejercicios como en los de otros compañeros costaba trabajo y habitualmente quedaba sin justificar la competencia número siete. Considero que no por ocupar el último lugar de la lista es menos importante que las demás y vi en la didáctica basada en el cine una gran oportunidad para contribuir a la consecución de ese objetivo mediante el acercamiento a un importante campo de expresión cultural y artística.

Con la mirada puesta en ese “cómo” y ese “para qué” de la labor docente que había relacionado con una buena gestión del aula y con la formación integral del alumno, abordé este trabajo desde el convencimiento de que una metodología didáctica apoyada o reforzada mediante el uso del cine resulta propicia para estos dos factores por sus cualidades intrínsecas de mejora de la predisposición del alumno y su apoyo a la consecución de importantes objetivos formativos. Tomando estos argumentos como ciertos, sólo faltaba comprobar si este recurso sería también eficaz para la alcanzar los objetivos curriculares de las asignaturas del área de Tecnología.

1.4 Objetivos

Los objetivos que persigo con este trabajo son los siguientes:

- Realizar un recorrido por la didáctica basada en el cine.
- Concretar las claves para su aplicación en el aula de Tecnología.
- Aproximar el trabajo a la práctica educativa real, a modo de ensayo general de futuras experiencias cotidianas de mi profesión docente.
- Generar un documento que demuestre la aplicabilidad de las didácticas basadas en el uso del cine para el campo de la Tecnología.

2 Desarrollo

Inicialmente me enfrenté a este ejercicio partiendo de una idea genérica, amplia y con múltiples líneas de trabajo posibles que durante su desarrollo debía matizar, acotar y dirigir hacia unos objetivos concretos. En las próximas páginas pretendo exponer de forma secuencial el devenir de este proceso que arrancó con unas intenciones poco definidas y culminó con el diseño de unos ejercicios prácticos concretos de aplicación de la metodología en estudio.

2.1 Antecedentes

Como he mencionado anteriormente, el germen de este trabajo partió de la propuesta planteada por Esther Martín, que ha tutorado este trabajo, por medio del siguiente enunciado: “Medidas de atención a la diversidad para la asignatura de Tecnología en alumnos de ESO: la tecnología y el cine”. Hasta este punto el objeto del trabajo era completamente abstracto y las reflexiones sobre las virtudes del uso del cine en el aula meramente intuitivas. Supe entonces que la idea surgió a partir de una experiencia conocida llevada a cabo en la asignatura de Historia de 3º de la ESO en el IES Ribera de Castilla de Valladolid. En dicha asignatura la proyección de películas se empleaba al inicio de un tema, procurando que los alumnos se introdujeran con facilidad e inmediatez en el contexto histórico sobre el que iban a trabajar a continuación. Posteriormente se planteaban ejercicios de reflexión y posibles vías de ampliación o profundización en el periodo histórico, posibilitando varios niveles de implicación adaptados a la diversidad del alumnado, y a sus distintos grados de interés y de capacidad.

En este primer acercamiento afloró una de las cuestiones fundamentales del trabajo ya que si bien resultaba sencillo atribuir claros beneficios a esta metodología cuando se emplea en asignaturas como Historia o Literatura, no resultaban tan obvios para el campo de la Tecnología. Dejando a un lado la parte del temario referente a la historia de la tecnología, que podría abordarse de manera análoga a la de la clase de Historia, no parecía sencillo obtener importantes réditos de la proyección de una película al trabajar con circuitos eléctricos o explicar el sistema diédrico. De esta manera encontré una importante línea de trabajo en la necesidad de buscar experiencias previas que pudieran arrojar algo de luz sobre la manera de trasponer este recurso didáctico al temario más técnico de las asignaturas de Tecnología.

2.2 Campaña de documentación

A continuación paso a describir el proceso de documentación recorrido en busca de las claves de un posible enfoque alternativo de las didácticas basadas en el cine al servicio de la tecnología. El primer tanteo realizado en la web trajo como resultado dos conclusiones muy claras:

- Existen numerosas fuentes de información vinculadas al uso del cine como recurso educativo.
- Prácticamente no existen referencias asociadas a la Tecnología.

La primera de las afirmaciones generó un pequeño grado de decepción al comprobar que no se trataba de una metodología tan novedosa como creía y por ello sembrar dudas sobre lo oportuno de tratar un tema reiterativo. Sin embargo, la segunda afirmación resolvió la cuestión favorablemente al señalar una veta inexplorada hacia la que dirigir la línea de investigación.

Resuelto este pequeño dilema inicial procedí a investigar con mayor profundidad las fuentes de información, encontrando recursos que por su origen podría englobar en estas tres categorías:

1. Blogs y portales particulares:

- CINE Y EDUCACIÓN: portal de Enrique Martínez-Salanova Sánchez, profesor, pedagogo, antropólogo y tecnólogo de la educación, director de la revista Aularia Digital y subdirector de la revista científica Comunicar.
- CREAONLAURA: blog del profesor Jesús Hernández González con 378 cortometrajes con valor educativo.
- DIDACTICINE: blog del profesor Manuel Muñoz del IES Renacimiento de Madrid que contiene un recopilatorio de recursos de cine para educación en valores.
- EDUKACINE: blog dirigido al uso del cine en el ámbito educativo.
- TEACHWITHMOVIES.ORG: portal norteamericano dedicado a la divulgación de una selección de películas como complemento curricular.
- TUTORIASDELIESFRIOS: blog del Dpto. de Orientación del IES La Paz de Granada.
- VIDEOTECA EDUCATIVA: blog dirigido al uso del cine en las aulas de primaria y secundaria.

2. Publicaciones

- EL CINE COMO RECURSO DIDÁCTICO de Antonio Almagro García.
- EDUCACIÓN 3.0. / LA REVISTA PARA EL AULA DEL SIGLO XXI: medio de comunicación global enfocado al cambio metodológico en las aulas a través de las TIC y de las metodologías activas.
- DIEZ IDEAS PARA APLICAR EL CINE EN EL AULA de Celia Carracedo Manzanero.
- ¿MATEMÁTICAS EN EL CINE? de Alfonso J. Población Sáez.
- MATEMÁTICAS... DE CINE de José María Sorando.
- VEN X + MATEMÁTICAS AL CINE de José María Sorando.

3. Organismos públicos

- AULACORTO: portal de cine para colegios e institutos del Instituto de la cinematografía y de las artes audiovisuales ICAA del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Contiene un catálogo de cortometrajes con aplicaciones didácticas.
- AULADECINE.ES: este portal da continuidad a un programa educativo cancelado del Gobierno de Aragón.

- MATEMÁTICAS DE CINE: programa educativo de la Conselleria de D'Educació de la Generalitat Valenciana.

Sin menosprecio por los trabajos que a priori pueden haber contado con medios más modestos para su elaboración, como los blogs de autores particulares, me fijé con mayor atención en la información procedente de publicaciones u organismos, considerando que estos podrían ser más rigurosos por contar con mayor grado de control en la planificación, la elaboración, la revisión y la actualización de los contenidos. En todos ellos, no obstante, encontré documentación dirigida a alguno de estos tres objetivos tan diferenciados:

1. Contenidos curriculares: recursos didácticos dirigidos a objetivos de aprendizaje de materias concretas, primando las dirigidas al ámbito de las humanidades (lengua, literatura, ciencias sociales, historia, etc.) y en menor medida al ámbito científico o las Matemáticas.
2. Educación en valores: sin duda la fuente más abundante de documentación encontrada orientada a las sesiones de Tutoría para la concienciación del alumnado mediante la proyección de películas y principalmente de cortometrajes sobre algunos de los problemas con mayor impacto mediático y social, particularmente los que tienen especial incidencia en los grupos de población juvenil como el acoso escolar, la violencia de género, la anorexia, la adicción a las drogas y el alcohol, etc.
3. Didáctica del cine: siendo esta la que menos me interesó para el desarrollo del trabajo por estar únicamente al servicio del aprendizaje del cine como disciplina artística.

Dejando a un lado los recursos dirigidos a la educación en valores y la didáctica del cine, centré mi atención en aquellos propuestos para la consecución de objetivos curriculares específicos y particularmente hacia posibles recursos relacionados con el temario de las asignaturas del área de Tecnología. El resultado de la búsqueda refrendó mi impresión inicial sobre la escasez de referencias a esta materia. Los pocos ejemplos encontrados, lejos de esclarecer las dudas iniciales sobre la adaptación de las didácticas basadas en el cine a este campo, me generaron grandes dudas sobre su valor pedagógico. Para una mejor comprensión de las carencias referidas, a continuación paso a describir las dos fuentes, de entre las más de veinte consultadas, que contienen referencias a la Tecnología:

1. TEACHWITHMOVIES.ORG: página web norteamericana dedicada desde 1998 a la divulgación de una selección de películas como complemento curricular e incluida en 2002 en el programa educativo “Gateway to Educational Materials” del U.S. Department of Education. La web facilita la búsqueda por títulos o materias de entre sus cerca de 450 referencias. En la búsqueda por materias existe un apartado dedicado a “Tecnología y Ciencias aplicadas” que contiene apenas doce títulos. Cada uno de ellos incluye una ficha en la que se enumeran tanto las materias hacia las que está dirigida como los temas de carácter social o ético que se tratan en la película, así como un minucioso desarrollo de información sobre sus posibles beneficios, datos técnicos de la película y del contexto en el que se desarrolla la acción, advertencias para los profesores y propuestas de debate. A modo de ejemplo paso a comentar la ficha una de las películas seleccionadas.

- *El tesoro de Sierra Madre* (John Huston, 1948).
 - Descripción: con relación a la Tecnología la ficha señala únicamente que los niños pueden aprender la dificultad y dureza de una mina de oro. Posteriormente no propone ningún tema de debate relativo a este asunto.
 - Comentario: considero que puede resultar un film poco atractivo para los alumnos de secundaria, más aun cuando tiene una duración de 126 minutos, y que los resultados de aprendizaje que se le atribuyen no justifican la inversión de tiempo necesaria para la actividad.
- 2. EDUKAZINE: blog de divulgación de recursos relacionados con el cine y la educación. En el apartado de “Videoteca educativa” que contiene un catálogo de películas por materias, no hay ninguna sección relativa a la Tecnología. El único recurso disponible sobre esta materia se encuentra en su apartado de “Fichas didácticas”, en una sección que recoge las fichas de películas realizadas por docentes inscritos en el *II Ciclo sobre Cine y Educación*, organizado por el CPR de Badajoz. De las 44 fichas incluidas en esta sección, tan sólo una se dirige al campo de la Tecnología, particularmente a la asignatura de 4º de E.S.O.

- *El hombre bicentenario* (Chris Columbus, 1999).
 - Descripción: la ficha contiene información técnica de la película y a continuación plantea como objetivo “asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de las nuevas tecnologías”, proponiendo cuestiones técnicas para debatir tales como las leyes de la robótica o la posibilidad de desarrollar circuitos electrónicos que permitan experimentar emociones y sentimientos, así como otras de carácter ético sobre los conceptos de propiedad y libertad en el supuesto de la existencia de inteligencia artificial, la esencia del ser humano o la inmortalidad.
 - Comentario: sin duda me parece un recurso mejor diseñado que el anterior al tratarse de una película más atractiva para adolescentes (tal vez para usarse con alumnos de los últimos años de secundaria o de bachillerato) y cuya trama incide directamente sobre los objetivos que se plantean. Sin embargo, dado su enfoque sustancialmente ético no revela las claves para trabajar los aspectos técnicos de la robótica.

Así pues, tras emplear una considerable cantidad de tiempo en la ardua tarea de búsqueda y consulta de una veintena de fuentes de información con centenares de recursos cinematográficos dirigidos al fomento del aprendizaje en las aulas, el balance de resultados relativos al temario del área de Tecnología fue de tan sólo una ficha en el blog EDUKAZINE y otras doce en el portal de TEACHWITHMOVIES. El análisis de estos recursos, tal como expongo en los ejemplos comentados, incrementó el grado de incertidumbre al considerarlas altamente ineficaces ya que sus posibles réditos con relación al temario más técnico de la asignatura son muy escasos frente a la inversión de tiempo requerida para la proyección de las películas y las posteriores actividades propuestas.

Concluida la primera fase de documentación con tan escasas aportaciones llegó el momento de plantearse lo adecuado de perseverar en la misma línea de trabajo,

consultando nuevas fuentes, u optar por una vía alternativa. Consideré entonces oportuno revisar algunos de los recursos descartados inicialmente por tratar temas ajenos a la Tecnología, lo que sirvió para fijar mi atención en algunos documentos dirigidos a las asignaturas de Matemáticas.

2.3 Punto de inflexión: las Matemáticas

Esta sección relata como la búsqueda de claves para la adecuación del recurso del cine a la enseñanza de Tecnología obtuvo un gran avance al tomar contacto con algunos documentos concebidos para su aplicación en el aula de Matemáticas, materia que si bien presenta pocas analogías con la Tecnología, cuenta a priori con similares dificultades para la implantación de estos recursos metodológicos.

Si antes aludía al escaso rédito que la proyección de un largometraje puede proporcionar en la clase de Tecnología en contraste con la inversión de tiempo necesaria, descubrí que en el campo de las Matemáticas algunos autores comparten esta impresión:

“La duración de las películas en relación con la duración de nuestras clases impide la proyección en horario escolar. Además, hay muy pocas películas con un argumento específicamente matemático o en las que su contenido tenga una relevancia importante, desde el punto de vista didáctico, lo cual hace necesario pensar en otra forma de acercar el cine al alumnado” (RAGA, MUEDRA, REQUENA, 2010).

A partir de la coincidencia en el diagnóstico, me faltaba comprobar si para el campo de las Matemáticas se plantea una solución efectiva. José María Sorando, Catedrático de Matemáticas de Educación Secundaria en el IES Elaios de Zaragoza es uno de los principales referentes en este campo. En opinión de este autor, la clave radica en la selección de escenas:

“¿Se trata de poner un largometraje entero en clase? No. Nos falta tiempo lectivo y la trama global del film casi siempre escapa a nuestro núcleo de interés, las matemáticas. La propuesta consiste en utilizar en el momento adecuado aquellas escenas que en ellas mismas, de forma aislada, tengan un significado comprensible y que refuercen nuestros objetivos pedagógicos” (SORANDO, 2004).

Me planteé si la selección de escenas no vulnera uno de los objetivos perseguidos de contribuir al desarrollo de la séptima competencia clave, “conciencia y expresiones culturales”, al privar a los alumnos de la experiencia completa. Según Alfonso Población, profesor de la E.T.S. de Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid, “...lo ideal sería visionar las películas al completo, coordinándonos con otras asignaturas interesadas en tratar temas de interés presentes en el argumento. Es la forma de entender la obra que el autor sugiere y de captar la compleja tarea que significa realizar una película. Sin embargo esto plantea en la práctica una serie de inconvenientes, algunos más acusados cuanto menor sea la edad del público al que va dirigida la actividad” (POBLACIÓN, 2006). Los inconvenientes a los que alude este autor son la escasez de tiempo, la dificultad de coordinarse en la práctica con otros departamentos y, sobre todo, la improbable capacidad para mantener la atención de los alumnos de escasa edad. Por estos motivos la selección de escenas se convierte en una alternativa óptima que “permite tener un control total sobre la duración (haciendo posible también verlas varias veces si fuera necesario), facilita centrar la atención en el

momento concreto que deseamos mostrar, no damos tiempo a que el alumno se aburra, disponemos de tiempo para seguir trabajando en el aula, etc.” (POBLACIÓN, 2006). Asumiendo que la proyección de escenas es la mejor opción para aproximarnos a los objetivos curriculares, consideré la manera en que el grado de exposición de los alumnos a la película escogida no se viera mermado por proyectar únicamente una escena, determinando que este efecto se podría paliar si se acompañase a las secuencias de una breve sinopsis para contextualizar la escena en el conjunto de la película. Pensé que tal vez una introducción motivadora a la película de la cual se ha extraído la secuencia podría servir de “abrebocas” y sembrar en los alumnos la curiosidad por completar su visionado en casa. En caso de que esta estrategia resultase adecuada para el fin expuesto, habríamos conseguido ampliar el objetivo inicial al presentar a los alumnos un catálogo más amplio de películas que con la metodología habitual de proyección íntegra.

Así pues, el estudio de la analogía entre la Tecnología y las Matemáticas produjo un punto de inflexión determinante en mi trabajo: buscar la pretendida rentabilidad entre el tiempo invertido y los beneficios curriculares en la selección de escenas en lugar de en la proyección de películas completas. Continué profundizando en este campo para entender las cualidades que deben tener las escenas seleccionadas y las actividades relacionadas. En opinión de Celia Carracedo, de la Universidad China de Hong Kong, “...algunos minutos de visionado de la película pueden ser la disculpa para hacer pequeñas actividades relacionadas con el tema que estemos tratando, para introducir uno nuevo o para concluirlo” (CARRACEDO, 2009). Son diversos los desarrollos prácticos propuestos en los documentos citados y en otros consultados. De su lectura y análisis se pueden extraer las siguientes recomendaciones para la selección de una escena y el diseño de actividades:

- Deben seleccionarse secuencias de películas o series adecuadas a la edad de los alumnos en dos aspectos:
 - o Por su contenido, evitando aquellas que contengan escenas inapropiadas por su violencia, crudeza, complejidad, etc.
 - o Por su género, procurando centrarse en aquellos que sean más afines a sus gustos y que por ello predispongan a los alumnos favorablemente. Esto no significa que no se deban emplear secuencias de géneros desconocidos para la mayor parte del alumnado, como el cine clásico, sino que en caso de recurrirse a estos, se seleccionen escenas acordes a su sensibilidad (humorísticas, retadoras, emotivas, etc.).
- Deben definirse con precisión los objetivos de aprendizaje perseguidos con la proyección de la secuencia seleccionada, determinando con ello el momento de la lección preciso para introducirla. Estas se incluirán en uno de estos tres momentos:
 - o Introducción: para emplearse al inicio de una lección, con el objetivo de despertar el interés de los alumnos sobre el tema, predisponerles favorablemente y generar buenas expectativas.
 - o Desarrollo: para su uso durante en el transcurso de una unidad didáctica, con el objetivo de ilustrar o reforzar un concepto sobre el que se esté trabajando.

- Repaso: para incluirse al final de una lección, para afianzar algún concepto trabajado, presentar enfoques alternativos o abrir posibles vías complementarias de desarrollo del tema.
- Debe introducirse la actividad didáctica con un preludio motivador sobre los aspectos más destacables de la película o serie de la que se ha extraído la escena, así como los datos técnicos fundamentales, relacionando al director y a los intérpretes principales con otros trabajos que puedan conocer mejor los alumnos. Es aconsejable incluir también una breve sinopsis para ubicar la escena en el contexto de la trama.
- Deben proponerse actividades al término de la proyección. Estas deben estar preparadas minuciosamente para evitar improvisaciones y controlar los tiempos adecuadamente. Las actividades fomentarán la reflexión y el debate sobre el aspecto a trabajar, pudiendo optarse por proyectar toda o parte de la secuencia nuevamente.
- Como medida de atención a la diversidad, a partir del tema tratado se podrán plantear líneas de trabajo complementarias que permitan a los alumnos más motivados satisfacer sus inquietudes profundizando en algún aspecto.
- Para una correcta realización de la actividad deben controlarse los aspectos técnicos, tales como disponer de medios audiovisuales suficientes y tener acceso a las secuencias que se han seleccionado.
- Tras la actividad se debe reflexionar sobre lo observado en el aula (reacciones de los alumnos, implicación, asimilación de contenidos, etc.) y anotar las posibles mejoras a introducir en futuras reediciones.

En este punto me pareció superada la dificultad inicial, obtenidas las “pistas” necesarias para tratar de implantar la didáctica del cine en el aula de Tecnología y suficientemente documentado, por la analogía de mis objetivos con los de los trabajos citados y otros consultados, para trascender el plano teórico y pasar a la concreción, mediante el diseño de actividades concretas al servicio de alguna materia específica del temario.

2.4 Enfoque de los ejercicios prácticos

Una vez alcanzados los dos objetivos iniciales de aproximarme a la didáctica basada en el cine y hallar las claves para su trasposición al campo de la Tecnología, en este apartado esbozo el enfoque de la fase final del trabajo que persigue los otros dos objetivos marcados inicialmente, como son:

- Aproximar el trabajo a la práctica educativa real, a modo de ensayo general de futuras experiencias cotidianas de mi profesión docente.
- Generar un documento que demuestre la aplicabilidad de las didácticas basadas en el uso del cine para el aula de Tecnología.

He de señalar que en este punto del desarrollo del trabajo me hallaba inmerso en la fase del Máster denominada Prácticum, consistente en la realización de prácticas reales en un centro educativo, que en mi caso se llevaron a cabo en el Departamento de Tecnología del IES Condesa Eylo Alfonso de Valladolid. El Prácticum está dividido en una primera fase de observación, destinada a conocer el centro y su funcionamiento y

reflexionar sobre la actividad del profesor-tutor como profesional docente, más una segunda fase de intervención para desarrollar e impartir una unidad didáctica. Para la segunda fase la tutora del Centro me asignó un grupo de 1º de E.S.O. y particularmente la unidad de Estructuras por considerarla afín a mi formación.

Siguiendo las recomendaciones de algunos profesores del Máster quise aprovechar mi toma de contacto con un entorno profesional auténtico para experimentar algún aspecto del tema escogido para el trabajo final, por lo que me dispuse a introducir recursos basados en el cine en el diseño de las sesiones didácticas.

Como objetivo final consideré que, partiendo de los resultados de la experiencia de aplicación real en el aula de Tecnología de actividades basadas en la proyección de escenas de películas y series, estaría en condiciones de elaborar un catálogo de recursos para el mismo tema. Con este ejercicio quería demostrar que al igual que existen numerosos recursos similares para otras asignaturas, mediante los mecanismos expuestos en el apartado anterior se puede dar traslado al campo de la Tecnología y particularmente a un tema muy técnico como es el de las Estructuras.

En los siguientes capítulos desarrollo las dos fases del ejercicio práctico con el que culmina este trabajo.

3 Diseño de una unidad didáctica

A continuación reproduzco el diseño de las seis sesiones didácticas que constituyeron mi fase de intervención del Prácticum y en las que empleé secuencias de películas como material de apoyo, acompañado de algunos videos documentales que, aunque no pertenecen al ámbito cinematográfico propiamente dicho, comparten ciertas de sus cualidades. Quiero señalar que estos recursos salpican con mayor o menor intensidad las sesiones, pero no monopolizan la acción didáctica, en concordancia con las recomendaciones de uno de los manuales mencionados anteriormente, que indicaba que “...el uso didáctico de escenas de cine y teleseries por sí solo no va a transformar la clase, pero puede ser un elemento enriquecedor en compañía de tantos otros que, coordinados, la pueden llenar de interés, de sorpresas y de vida” (SORANDO, 2012). Puede parecer por ello que estos recursos ocupan un espacio residual dentro del diseño de las sesiones, si bien su implantación resultó crucial en el desarrollo de las clases y focalizó mis observaciones. Para facilitar su localización he marcado en negrita las menciones que se realizan a estos recursos.

Al tratarse de una intervención experimental consideré adecuado abordar la didáctica desde un enfoque menos tradicional. Los objetivos principales que perseguí con el diseño instruccional que a continuación se desarrolla fueron los siguientes:

- Incrementar el nivel de atención de los alumnos, especialmente de aquellos menos implicados.
- Focalizar la didáctica en unos objetivos de aprendizaje poco ambiciosos en lo cuantitativo y muy ambiciosos en lo cualitativo, de manera que se consiguiera que los alumnos interiorizaran unos pocos conceptos básicos de la materia por medio de la activación de sus conocimientos previos.
- **Experimentar con el recurso del cine para una asignatura con escasas experiencias similares documentadas, introduciendo secuencias de películas o series de televisión, así como algún video documental, que sirvieran tanto para ilustrar algún aspecto de la materia, como para recuperar la atención de los alumnos en momentos estratégicos de las sesiones didácticas.**

3.1 Objetivos curriculares

- Reconocer la estructura como elemento diferenciado de o integrado en objetos simples, monumentos y edificios.
- Conocer distintas tipologías estructurales e identificarlas en obras de edificación e ingeniería.
- Conocer los elementos básicos de una estructura y su forma de trabajo.
- Entender los requisitos de resistencia, rigidez y estabilidad que debe reunir toda estructura.
- Diseñar y ejecutar una estructura simple con materiales básicos.

3.2 Contenidos

- Estructuras naturales y hechas por el hombre.
- Estructuras integradas en objetos y edificios, y estructuras diferenciadas de objetos y edificios.
- Tipos de estructuras y evolución histórica: excavadas en la piedra, masivas, adinteladas, abovedadas, trianguladas, colgantes, laminadas, neumáticas y geodésicas.
- Elementos estructurales: zapatas, pilares; vigas y correas; arcos, bóvedas y cúpulas; y muros de carga y muros de contención.
- Requisitos básicos de una estructura: resistencia, rigidez y estabilidad.

3.3 Actividades instruccionales y dedicación horaria

3.3.1 Sesión 1

Duración: 50 minutos*

- Introducción general: presentación de objetivos de la unidad didáctica y del método didáctico (3 min).
- Introducción de objetivos de la sesión: reconocer la estructura de un objeto simple o complejo (2 min).
- Fase expositiva apoyada en los siguientes recursos (30-40 min.):
 - o Secuencia de diapositivas con una selección cuidadosa de imágenes ilustrativas de los contenidos, vinculando nuevos conceptos a los conocimientos previos (estructuras de elementos de la naturaleza, estructuras de objetos cotidianos, ejemplos de estructuras de edificios y monumentos del entorno próximo o mundialmente famosos, etc.).
 - o **Intercalada en la anterior, secuencia de la película “Único testigo” (1985) en la que un grupo de “Amish” construye un granero tradicional de madera ilustrando el proceso constructivo que comienza por la estructura y finaliza con el revestimiento exterior.**
- Actividad “colchón” y conclusiones (5-15 min.): se propone una actividad para desarrollar en caso de que el tiempo consumido en la fase anterior lo permita, consistente en salir del aula y trasladarse al gimnasio donde el profesor genere un pequeño sondeo sobre los elementos estructurales reconocibles. En caso de no poderse realizar en el gimnasio por escasez de tiempo, se plantea la misma actividad con los elementos estructurales del aula. Las conclusiones de la actividad servirán de introducción al breve repaso final sobre lo visto en la sesión.

*Aunque las sesiones son de 55 minutos la secuencia se planifica para 50 minutos contando con 5 minutos de demora en el comienzo de la clase.

3.3.2 Sesiones 2 y 3

Duración: 50+50 minutos

- Introducción de objetivos de la sesión: conocer distintas tipologías de estructuras e identificarlas en obras de edificación e ingeniería (2 min).
- Fase expositiva de la sesión 2 apoyada en los siguientes recursos (45-50 min.):
 - o Secuencia de diapositivas con una selección cuidadosa de imágenes ilustrativas de los contenidos, vinculando los nuevos conceptos a los conocimientos previos (ejemplos de estructuras de edificios y monumentos del entorno próximo o mundialmente famosos, etc.).
 - o Intercaladas en la anterior, **secuencia de las películas:**
 - **“Indiana Jones y la última cruzada” (1989) desarrollada frente a uno de los ejemplos expuestos de edificios excavados en la roca, como es el templo de Petra (Jordania)**
 - **“Érase una vez el hombre: Egipto” (1978) en la que se contempla el proceso de construcción de una pirámide (ejemplo de estructura masiva).**
 - **“Kung Fu Panda” (2008) en la que los “cinco furiosos” combaten contra Tai Lung en una pasarela de cuerdas (ejemplo de estructura colgante).**
- Introducción de la sesión 3 recapitulando brevemente lo visto en la clase anterior (5 min.).
- Fase expositiva de la sesión 3 apoyada en los siguientes recursos (25-35 min.):
 - o Secuencia de diapositivas: idem sesión 2
- Actividad colchón con 7 ejemplos de estructuras para reflexionar e identificar la tipología a la que están asociadas. El ejercicio se diseña para resumir lo visto en las dos sesiones dedicadas a las tipologías estructurales. Sirve de colchón temporal pudiendo verlos todos o sólo algunos de ellos para ajustar el tiempo al remanente de la fase anterior. **Tres de los ejemplos cuentan además con secuencias de películas y otro más con un video ilustrativo (10-20 min.):**
 - o **“Spiderman” (2002) en la que el superhéroe vive una de sus aventuras en el puente de Queensboro de Nueva York (ejemplo de estructura triangulada).**
 - o **“Dumbo” (1941) en la que el circo se instala en una nueva ubicación y se contempla como se monta la estructura de la carpa (ejemplo de estructura colgante).**
 - o **“Pingu: Pingu construye un iglú” (1986) en la que el pingüino construye un iglú con ayuda de un amigo (ejemplo de estructura abovedada: cúpula).**
 - o **Video de YOUTUBE (<https://www.youtube.com/watch?v=NbA89YbWoL8&nohtml5=False>) resultante de una secuencia de fotografías de los 11 años de construcción del One World Trade Center (edificio recientemente**

inaugurado que preside el nuevo complejo destruido en los atentados de 2001 en Nueva York).

3.3.3 Sesión 4

Duración: 50 minutos*

- Introducción de objetivos de la sesión: conocer los componentes básicos de una estructura y su forma de trabajar (5 min).
- Fase expositiva de la sesión 4 apoyada en los siguientes recursos (40 min.):
 - o Secuencia de diapositivas con una selección cuidadosa de imágenes ilustrativas de los contenidos, vinculando nuevos conceptos a los conocimientos previos (ejemplos de estructuras de objetos comunes / edificios y monumentos del entorno próximo o mundialmente famosos, etc.).
 - o Intercaladas en la anterior, demostraciones con modelos a escala de los siguientes elementos:
 - Zapatas: mediante una estructura simple, representada por una mesa de cuatro patas apoyada sobre una base de plastilina en representación del terreno. Primero, sin interponer nada entre los pilares (patas) y el terreno (plastilina), se introduce carga sobre la estructura (cartón de leche) para ver como las patas se clavan en el soporte. Después con unos elementos de transición (tapones de botella) a modo de zapatas se vuelve a introducir la carga y se duplica, sin que se deforme la base.
 - Vigas: demostración de la eficacia de una viga en función de su forma. Para salvar un vano (entre dos mesas) se parte de una lámina de madera de 30mm de ancho y 2mm de espesor que se coloca tumbada entre las dos mesas. Se colocan en el centro del vano varias cargas (latas de conservas) hasta que la viga plana se deforme excesivamente o incluso se rompa. A continuación se realizan dos cortes longitudinales en la lámina dividiéndola en tres láminas de 10mm de ancho. Con ellas se compone un perfil en “doble T” (se trae preparado de casa para no perder tiempo) y se coloca nuevamente en el vano observando cómo admite la carga de varias latas sin aparentemente deformarse.
 - Arcos: demostración de los empujes laterales de un arco, con la misma lámina de madera del ejercicio anterior se arquea y se encaja entre dos volúmenes sólidos que soporten el empuje lateral. A continuación se carga la clave del arco con las latas de conserva y se observa como a medida que aumenta la carga se el arco arrastra a los volúmenes colocados a cada lado, ensanchándose la base del arco.
 - o **Intercaladas también entre las diapositivas, vídeos y secuencias de películas:**
 - **Video de YOTUBE (https://www.youtube.com/watch?v=7b09HtzZ_S0&spfreload=1) con una demostración de la construcción de un arco en un taller de tecnología.**

- **“San Andrés” (2015) en la que se contempla la destrucción de la presa de Hoover a causa de un terremoto (ejemplo de muro de contención).**

- Conclusiones (5 min.): breve repaso final sobre lo visto en la sesión.

3.3.4 Sesión 5: práctica por equipos

Duración: 50 minutos

- Introducción de la práctica (objetivos, normas, plazos y evaluación / 2 min): en grupos de 4 alumnos se debe realizar en 30 minutos una estructura que salve un vano de 20cm y soporte el mayor número de latas de conserva. Se pueden emplear únicamente 3 folios, pegamento y celo, no pudiendo pegar la estructura al soporte. Cada grupo obtendrá un 5 por presentar un modelo y un punto adicional por cada lata de paté que soporte.
- Composición de grupos y reparto de material (3 min): la profesora titular asistirá en la composición de los grupos para que estos resulten compensados.
- Realización de modelos (30 min): el profesor pasa por las mesas orientando a los alumnos y resolviendo dudas.
- Presentación de modelos, prueba de carga y evaluación (15 min): se someterá cada modelo a una secuencia de carga de latas de paté colocadas en el centro del vano, hasta su colapso. Se propondrá a los alumnos que de forma individual y voluntaria realicen trabajos análogos en casa para subir nota, sometiéndolos a la prueba de carga en la siguiente clase.

3.3.5 Sesión 6: sesión final

Duración: 50 minutos

- Revisión de los modelos realizados en casa por los alumnos y prueba de carga (15 min).
- Resumen de la actividad realizada, evaluando los aspectos positivos y negativos de las propuestas, para contrastar con argumentos teóricos las ideas surgidas de forma intuitiva (10 min).
- **Introducción de los conceptos de resistencia, rigidez y estabilidad como condiciones básicas a cumplir por toda estructura (15-20 min), complementado a modo de colchón con el video del colapso del puente de Tacoma Narrows (EEUU) en 1940 (YOUTUBE <https://www.youtube.com/watch?v=j-zczJXSxnw&nohtml5=False>).**
- Resumen final de la unidad didáctica (5 min).

3.4 Competencias a trabajar

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: aplicación de conocimientos adquiridos en el temario en la resolución de problemas prácticos.

- Competencia en comunicación lingüística: adquisición de vocabulario técnico del temario.
- Competencia digital: en la búsqueda de información en la web para la elaboración del trabajo voluntario.
- Aprender a aprender: fomento de la autonomía del alumno, organizando la actividad grupal para la consecución del objetivo en plazo o de su posterior versión voluntaria individual.
- Competencias sociales y cívicas: fomento de la capacidad del alumno de relacionarse con otras personas (trabajo en grupo) de manera activa y participativa. Fomento del espíritu democrático en la toma de decisiones en grupo.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: fomento de la asunción de riesgos por parte del alumno al planificar y gestionar el trabajo colectivo de la práctica de clase o el trabajo individual voluntario para casa.
- **Conciencia y expresiones culturales: mediante la exposición y puesta en valor del cine empleado como recurso didáctico** / mediante la exposición a numerosos ejemplos de arquitectura e ingeniería emblemática de todos los tiempos en las sesiones expositivas.

3.5 Implantación en el aula

El desarrollo de la unidad didáctica se llevó a cabo en seis periodos lectivos consecutivos a lo largo de dos semanas. Aunque no guarda relación con este trabajo, cabe señalar las dificultades añadidas al mero uso de un nuevo recurso. En primer lugar la habitual y esperada de la primera experiencia de un profesor novel frente a un grupo real de alumnos, con todas las dudas que ello puede suscitar sobre la gestión del aula, el control de tiempos, el estilo didáctico, la consecución de objetivos, etc. En segundo lugar y como reto adicional, al tratarse de una asignatura encuadrada en la opción bilingüe en inglés, la clase se debía impartir en dicho idioma lo que, incluso teniendo un nivel suficiente para afrontar la situación, puede generar cierta incertidumbre por la merma de expresividad y soltura que sin duda supone hablar en una lengua que no es la propia. A esta dificultad hay que añadir que el nivel de inglés de la clase y particularmente de algunos alumnos se situaba muy por debajo del necesario para impartir la materia íntegramente en ese idioma. Para suplir con cierta seguridad estas posibles carencias realicé un importante trabajo de preparación de las sesiones de clase, comprobando por otra parte la enorme carga de trabajo que ello conlleva.

3.5.1 Sesión 1

Los alumnos se mostraron sorprendidos y tal vez contrariados al escuchar las primeras directrices referentes a la modificación de la didáctica habitual (no libro, no subrayado, simple atención al profesor). En primer lugar introduje el objetivo de la sesión. Busqué atraer su atención por medio de la imagen, apoyando la palabra en una secuencia de diapositivas en las que el texto ocupaba un lugar residual y las imágenes, cuidadosamente seleccionadas, apoyaban los argumentos. **En el último tercio de la presentación empleé una primera secuencia de cine de cinco minutos de duración con el doble objetivo de ilustrar una parte de los contenidos de la lección y al**

mismo tiempo romper la dinámica de clase puramente expositiva. La presentación prevista concluyó 10 minutos antes de finalizar la clase por lo que tuve que poner en marcha el Plan B consistente en la visita al gimnasio del centro para reconocer su estructura.

Reflexiones de la sesión:

- La didáctica basada en la imagen surtió el efecto deseado, manteniendo niveles de atención bastante elevados, si bien no dejó de ser una metodología expositiva en la que, aunque se buscó la implicación de los alumnos con frecuentes preguntas retadoras, estuvieron demasiado tiempo escuchando al profesor. Por este motivo se decidió introducir en las siguientes sesiones recursos más diversos.
- **El uso del recurso del cine cumplió el doble objetivo marcado, pero la secuencia resultó algo extensa por lo que se decidí optar en adelante por secuencias más breves que no dieran lugar a la distracción y más frecuentes, para interrumpir la dinámica expositiva más a menudo.**
- El recurso de salir de clase también resultó motivador para los alumnos, aunque estimé difícil encontrar otra excusa similar para repetir la experiencia.
- El control del tiempo se manifestó como un problema y el plan B funcionó para dotar de contenido al último tramo de clase sin necesidad de improvisar, por lo que decidí acudir siempre con un colchón que permitiese regular el tramo final.
- La didáctica en inglés puso de manifiesto las teorías preconcebidas sobre los bajos niveles de comprensión de algunos alumnos. Estimé necesario intercalar frases en español o al menos traducir ciertos términos para mejorar la comprensión y no perder la atención de determinados alumnos.

3.5.2 Sesiones 2 y 3

Mantuve la técnica didáctica de la primera sesión, con presentaciones de diapositivas basadas en la imagen. Tras la reflexión sobre el resultado de la primera sesión opté por ampliar el material de apoyo para la segunda lección y emplear dos sesiones de clase. **Como recursos adicionales introduje tres secuencias de cine, algo más breves, y un ejercicio final con otras cuatro secuencias.** Este último ejercicio, concebido como repaso de la lección, estaba constituido por una secuencia de imágenes con ejemplos de estructuras sobre las que los alumnos debían analizar e identificar el tipo correspondiente. Para facilitar el repaso dibujé en la pizarra un esquema de los tipos estudiados de entre los cuales debían escoger. Con respecto al uso del inglés, se siguió la tendencia iniciada en la clase anterior.

Reflexiones de la sesión:

- **La introducción de secuencias de cine más frecuentes consiguió el objetivo de fragmentar las fases expositivas. Sin embargo, el mal estado de la pizarra electrónica generó problemas técnicos con algunas secuencias que se visualizaban mal (muy oscuras, sonido deficiente, etc.) por lo que se perdió el objetivo didáctico de las proyecciones.**
- El ejercicio final diseñado para afianzar conocimientos funcionó y los alumnos se implicaron en una dinámica distinta de la meramente expositiva.

3.5.3 Sesión 4

Se mantuvo la técnica didáctica de las sesiones anteriores con la secuencia de presentación de objetivos, desarrollo de la lección apoyado en imágenes y resumen final. **Dadas las dificultades técnicas de la sesión anterior, en la cuarta sesión opté por combinar los recursos basados en el cine con demostraciones mediante modelos o maquetas reales, combinando dos recursos de cine con tres demostraciones.** En las demostraciones no se utilizó el inglés para asegurar la buena comprensión de los conceptos ilustrados.

Reflexiones de la sesión:

- Las demostraciones con modelos reales dieron un resultado excelente porque se mostraron muy efectivas para romper el ritmo de la clase (los alumnos tuvieron que levantarse de sus sitios y rodear al profesor) y resultaron muy didácticas. No obstante, consumieron más tiempo del esperado quedándose un poco corta la sesión, hasta el punto de **eliminar sobre la marcha los dos recursos de cine previstos.**

3.5.4 Sesión 5

Finalizada la fase expositiva se pasó a la sesión práctica en la cual los alumnos debían plasmar alguno de los conceptos básicos trabajados en las sesiones anteriores. Con ayuda de la tutora se realicé las agrupaciones y a continuación expliqué los objetivos y las normas de la práctica y de evaluación. Marqué tiempos para la realización del ejercicio dejando margen para la presentación final. Durante el desarrollo del ejercicio resolví las dudas que fueron surgiendo y comuniqué el tiempo restante en varias ocasiones. La sesión se desarrolló con bastante orden si bien a medida que los grupos iban finalizando sus trabajos se generó cierto desorden por lo que tuve que pedirles que trabajasen en una idea alternativa para presentar junto con la primera. La fase de exposición resultó breve y amena y sometí los modelos de cada grupo a una “prueba de carga” de la que se deducía la nota del ejercicio, que tuvo una media cercana al 7. Di la oportunidad de trabajar en un modelo mejorado para subir nota, de forma individual y en casa, para someterlo a una nueva prueba en la siguiente clase.

Reflexiones de la sesión:

- La sesión se desarrolló con normalidad y el diseño de tiempos, materiales y otros recursos resultó adecuado. El resultado, sin embargo, de los trabajos no resultó del nivel esperado, tal vez por la falta de reflexión inicial que condujo a los alumnos a empezar a trabajar rápidamente sobre modelos poco meditados. Por ello, aunque estaba previsto hacerlo antes de ver los resultados, cobró más importancia la oportunidad de subir nota con trabajos para casa en los que sin duda los alumnos podrían aprender investigando (en la web o consultando a sus padres) y alcanzar el objetivo pretendido.

3.5.5 Sesión 6

Se trató de la última sesión de la unidad didáctica y sirvió para hacer una síntesis de lo aprendido con los trabajos realizados, de forma dialogada. En primer lugar corregí los trabajos para casa que trajeron el 25% de los alumnos. Se sometieron a la prueba de

evaluación, obteniéndose una nota media de 9. A continuación y con apoyo de la pizarra analicé las virtudes e inconvenientes de los modelos realizados, con el objetivo de afianzar conocimientos. Por último, introduje los conceptos de resistencia, rigidez y estabilidad como requisitos a cumplir por toda estructura. **Sin tiempo para la proyección del video del colapso del puente de Tacoma Narrows**, estos conceptos sirvieron de introducción del resumen final de la unidad didáctica en el que brevemente repasé algunos conceptos fundamentales de las estructuras y resolví algunas dudas.

Reflexiones de la sesión:

- Los trabajos para casa, aunque fueron escasos en número, consiguieron mejorar notablemente los trabajos realizados en clase.
- El análisis de los trabajos sirvió para que los alumnos afianzasen algunos conceptos, fundamentando las causas del éxito o fracaso de los modelos realizados de forma intuitiva.

3.6 Conclusiones del ejercicio práctico

Es obvio que al implantarse una metodología didáctica híbrida que alterna recursos de distinta naturaleza no resulta sencillo analizar de forma aislada el impacto que produce una de ellas. Además, una única experiencia no contrastada con otras de cursos anteriores exentas del recurso a analizar impide extraer conclusiones rigurosas, si bien en este aspecto se cuenta con un buen elemento de contraste en las anotaciones que realicé en la fase de observación mientras la tutora impartía sus clases en un formato más tradicional. Teniendo en cuenta estas limitaciones, a continuación paso a exponer las conclusiones obtenidas a partir de mis observaciones, dirigidas particularmente al nivel de atención, interés y participación de los alumnos:

- Composición del grupo: de los 28 alumnos 16 eran chicas y el resto chicos. No había alumnos con necesidades educativas especiales. Cabe destacar la presencia de un alumno con una discapacidad auditiva derivada de una enfermedad crónica en fase temprana que le afecta a la motricidad y de otro alumno de etnia gitana. Este último era el único repetidor del grupo y no acudía generalmente a la clase de Tecnología porque estaba asignado a los programas de refuerzo COM (complemento de matemáticas) y COLE (complemento de lengua) que utilizan el tiempo de esta asignatura.
- Diversidad: en la fase de observación identifiqué a un grupo de 6-8 estudiantes (25%) muy motivados, con un alto grado de atención e implicación en la clase. Tuve acceso a la reunión de evaluación y observé que los integrantes de este grupo obtuvieron notas en la asignatura y notas medias del resto de asignaturas superiores al ocho, y ningún suspenso. Por el contrario, existía un grupo de alumnos igual de numeroso (25%) que no se implicaba en el desarrollo de la clase y cuando lo hacían era a demanda de la profesora. Estos alumnos habían obtenido en la última evaluación nota inferior al 6 tanto en Tecnología como en la media de las otras asignaturas, y entre dos y seis suspensos. El resto del grupo (50%) presentaba unos niveles de implicación y atención medios, con distracciones puntuales, un seguimiento medio-alto de las explicaciones de la profesora y de los ejercicios realizados en clase y con resultados medios (bien o notable) en la evaluación trimestral, sin suspensos por lo general.

- Introducción de la secuencia:
 - Aspectos positivos: con películas ajenas al ámbito de consumo habitual de los alumnos la introducción previa de la secuencia resultó efectiva para acercar al alumnado al contexto de la película y situar la escena en la trama. Resultó de gran interés para ellos establecer vínculos con películas conocidas, en cuanto a la coincidencia del director o de algún actor o de la época o el lugar en que discurre la trama.
 - Aspectos negativos: con las secuencias de películas conocidas por los alumnos la introducción debe enfocarse de otra manera, más aun cuando se trata de películas que ya han visto. Comprobé que incluso se puede obviar la introducción y buscar el efecto sorpresa, retándoles a que adivinen de qué película se ha extraído la escena para lograr un nivel de atención máximo.
- Duración de las secuencias:
 - Aspectos positivos: resultaron más eficaces las que tuvieron una duración comprendida entre dos y tres minutos.
 - Aspectos negativos: con las secuencias de mayor duración (más de cinco minutos) se produjeron dos efectos de origen contrario y resultado igualmente negativo. En las escenas largas de películas menos motivadoras o con reiteración del mensaje perseguido parte de los alumnos perdieron la atención a los dos o tres minutos, comenzaron a hacer comentarios y a distraer la atención de los demás. Por el contrario al emplear películas tomadas del ámbito de consumo habitual de los alumnos, una duración excesiva de la secuencia supuso que algunos alumnos se engancharan en exceso y lamentaran la interrupción al final de la selección, generando cierta frustración y protestas.
- Comentarios del profesor durante la proyección:
 - Aspectos positivos: resultó adecuado por mi parte combinar momentos de silencio, que permitieron a los alumnos disfrutar plenamente de las escenas, con breves apuntes destinados a guiar su atención hacia los aspectos que habían motivado la elección de la película.
 - Aspectos negativos: en ocasiones los alumnos más desmotivados aprovecharon mis silencios para hacer comentarios que distrajeron al grupo e impidieron el efecto del disfrute pleno de la secuencia.
- Actividades posteriores:
 - Aspectos positivos: en el diseño había pensado únicamente en limitar los ejercicios posteriores a una breve reflexión guiada mediante preguntas prediseñadas y la resolución de dudas planteadas. Considero que en el diseño de clases en el que se introducen varios recursos que rompen la dinámica de la sesión, estos deben ser breves y muy dirigidos a un objetivo concreto que se puede sintetizar tras la proyección mediante un breve repaso de la parte de la escena y su aportación al tema.
 - Aspectos negativos: no tuve en cuenta en el diseño proponer preguntas retadoras que diesen lugar a actividades complementarias en línea con el

objetivo de atención a la diversidad dirigido a satisfacer el apetito de los alumnos con mayor capacidad.

- Consecución de objetivos:

- Objetivos de aprendizaje: las secuencias seleccionadas apoyaron por lo general la consecución de los objetivos de aprendizaje del tema, particularmente por demostrar las analogías de los temas tratados con aspectos del mundo real retratados en el cine. No destacaría, sin embargo estos recursos por encima de otros, considerando que su mayor virtud se sitúa en torno a los factores formativos del alumno (aproximación al mundo del cine) y como herramienta de gestión del aula para la mejora del clima de aprendizaje (predisposición favorable del alumno, atención, motivación, etc.) que trato en los dos puntos siguientes.
- Aportación a la formación integral de los alumnos: como apuntaba desde la introducción del trabajo, el uso de este tipo de recursos tiene un efecto innegable de exposición del alumnado a un campo considerado el séptimo arte y por ello a contribuir a la consecución del objetivo transversal de generarle conciencia de las expresiones culturales. Puede parecer que la selección de secuencias empleada vulnera este objetivo por tratarse en su mayoría de películas de géneros populares e infantiles, pero pienso que al igual que no se empieza por Shakespeare para inculcar el gusto por la lectura a los niños, con el cine debe obrarse de forma análoga y adecuar los recursos al interés del alumno para fomentar su acercamiento a este género, incrementar su gusto y crear inquietudes que favorezcan su evolución hacia un conocimiento más profundo.
- Mejora de la gestión del aula: es difícil discernir el grado de aportación de estos recursos a la mejora del clima de aprendizaje, ya que la dinámica completa de las sesiones resultaba novedosa con respecto a las clases habituales. Mis observaciones se dirigieron sustancialmente a los niveles de atención y participación de los alumnos. Como he comentado más arriba sobresalía del grueso del grupo por su alta motivación un pequeño número de alumnos y otro por lo contrario. La atención de los más motivados no estaba en duda, pero sí percibí muchas intervenciones espontáneas procedentes de estos alumnos, que mostraron gran interés. Con respecto al grupo predominante el impacto de la metodología empleada fue muy positivo, aunque sin duda el efecto de la novedad que funcionó en las primeras sesiones se fue diluyendo aflorando los síntomas de distracción, cansancio y ganas de salir del aula. En este punto considero que sí puedo valorar como muy positiva la introducción de las escenas de cine salpicadas a lo largo de las sesiones de clase para repuntar el nivel descendente de atención y motivación. No sabría decir si para este propósito funcionó mejor un recurso que otro, porque también valoré altamente las demostraciones prácticas sobre estructuras en las que el grupo se congregaba en torno a mi mesa o la visita al gimnasio en el que se trasladó el ámbito de aprendizaje fuera del aula. Sí detecté que cuando usé el recurso del cine de forma reiterada, el efecto de romper la dinámica se atenuó, llegando a cuestionarme un alumno el motivo de la insistencia en ese recurso. Así que como había apuntado anteriormente, el cine se debe manejar en pequeñas

dosis y combinado con otros recursos. Lo observado con respecto al grupo de alumnos más desmotivados es muy similar a lo comentado sobre el grupo medio, si bien esta equiparación puede atribuirse a la insistencia particular sobre estos alumnos, obligándoles a implicarse en la dinámica al plantear preguntas o seleccionar ayudantes para alguna actividad. Quiero finalizar esta reflexión insistiendo en que las aportaciones del cambio de dinámica fueron positivas y particularmente, con las salvedades expuestas, lo fueron las de la proyección de escenas, si bien me generó un poso de nostalgia comprobar que en ellos momentos en que levanté el pie del acelerador (una actividad se sale de lo planificado, un concepto resulta más arduo de asimilar de lo previsto, no se ataja al momento un comportamiento disruptivo, etc.) el ritmo de la clase se desvanece.

En este punto he querido rescatar un extracto de uno de los documentos citados anteriormente sobre el diseño de actividades para la asignatura de Matemáticas, que dice así:

“Conseguir captar la atención primero y mover a un trabajo intelectual después a un alumnado muy diverso, que no pocas veces mantiene una notable distancia emocional con las matemáticas, no es fácil. Requiere formación, técnica, mejor un poco de experiencia, intuición y, sobre todo, voluntad. Diría por ello que es un arte. Un arte en el que cualquier recurso o estrategia puede ser oportuno en la situación adecuada. Aunque alguno de ellos pueda parecer fuera de la costumbre académica, esto no debiera preocuparnos a la vista del rechazo a las matemáticas y del fracaso escolar que por los cauces tradicionales se producen. Merece la pena intentarlo” (SORANDO, 2012).

Me ha parecido oportuno incluir esta cita porque coincido en el diagnóstico sobre la dificultad que entraña realizar un buen diseño previo que venza los condicionantes negativos iniciales de una gran parte del alumnado como observé mientras impartía estas clases. Me quedo con los aspectos destacados como positivos y tomo nota de los negativos para mejorar en futuras ocasiones.

4 Diseño de un catálogo de secuencias de películas

Superada la fase de prácticas y manteniendo mi pretensión de aproximar este ejercicio lo máximo posible a la realidad, me pareció provechoso enfocar el trabajo hacia el desarrollo de la misma unidad didáctica, partiendo de la experiencia previa como objeto de reflexión y planteamiento de partida, y estableciendo unos condicionantes ficticios que acotasen el enfoque del trabajo y lo situasen en el siguiente contexto:

- Curso 1º de E.S.O.
- Asignatura Tecnología
- Libro de texto Tecnologías I ESO. Proyecto Arroba 2.0. Editorial Everest
- Unidad didáctica Unidad 05. Estructuras y mecanismos

Por otra parte quise culminar este Trabajo Final de Máster con un pequeño legado de mi paso por este ámbito académico aportando un material de trabajo aprovechable y un punto de partida para futuras experiencias. Este trabajo se ha centrado en la realización de un catálogo de fichas de posibles actividades didácticas relacionadas con la unidad de *Estructuras y mecanismos*, como apoyo puntual del docente en los momentos que se indican en cada una de ellas. En este punto quiero destacar el enorme trabajo que supone encontrar una secuencia de tres minutos que se pueda poner al servicio de un tema concreto. El proceso comienza rescatando de la memoria escenas que sugieran una posible utilidad, pasa por acceder a las películas y culmina con la revisión de las secuencias. Para determinar su idoneidad se debe valorar en cada caso si el fragmento encaja en los parámetros de duración, de adecuación a la edad de los alumnos a los que estén dirigidos y de aportación al objetivo de aprendizaje de la parte del temario que se pretende ilustrar, entre otros que enumeraba en el capítulo dos. En esta fase conviene además no perder de vista el macroobjetivo de fomentar la afición por el arte del cine, seleccionando secuencias adecuadas a este fin. Resulta evidente que en este proceso son muchas más las secuencias que se rechazan que las que se seleccionan. Por todo ello quiero señalar que, como en tantos otros recursos didácticos novedosos, que requieren una considerable inversión de tiempo y esfuerzo para su diseño, resulta tan conveniente emplear trabajos que, como este, hayan avanzado en un aspecto concreto del temario y puedan trasladarse con mayor o menor literalidad al aula.

Las actividades propuestas constituyen un repertorio de recursos al alcance del profesor de Tecnología si bien no son en sí mismas diseños de sesiones de clase. Debo señalar además que, como indicaba en las conclusiones de la experiencia llevada a cabo en el Instituto, no tiene cabida el uso de todas las que propongo ya que no sólo resultaría excesivo sino que pondría en riesgo el éxito de esta metodología que radica en saber seleccionarlas y combinarlas adecuadamente con otros recursos didácticos.

Quiero añadir por último el potencial de estas actividades para abordar los distintos niveles de adaptación que como consecuencia de la diversidad del alumnado debe afrontar el docente. Los recursos que, como el uso del cine, resulten novedosos, sorprendentes y amenos no están únicamente dirigidos a los alumnos desmotivados. *“Los buenos estudiantes también precisan un apoyo vivencial, incluso afectivo, que,*

además del valor formativo esencial, dote a sus aprendizajes de finalidad e interés próximos, no sólo propedéuticos” (SORANDO, 2012). En la fase de documentación descubrí como algunos programas educativos relativos al uso del cine están especialmente dirigidos al alumnado con mayor capacidad y ganas de aprender, no necesariamente tildados de superdotados.

Tomando en consideración todo lo anterior he desarrollado un esquema de ficha con los siguientes apartados:

- Datos técnicos: aportar los datos fundamentales para situar la película en el año de su lanzamiento y conocer unos datos básicos referentes al director y a los intérpretes más destacados, y así poder facilitar al profesor la búsqueda de analogías con otras películas conocidas por los alumnos o trabajadas anteriormente en el aula.
- Sinopsis de la película: ubicar la secuencia en la trama, para mejorar su comprensión. Al mismo tiempo despertar en el alumno el interés por ver la película completa.
- Contenidos didácticos: explicitar los objetivos de aprendizaje específicos con relación al tema que se está desarrollando o con otros generales.
- Ubicación recomendada del recurso en el conjunto de la unidad didáctica: concretar si el recurso está destinado a introducir el tema, a ilustrar algún concepto puntual durante el desarrollo de la lección o al repaso final.
- Duración de la escena: a considerar por el profesor para el diseño de la sesión de clase y establecer la duración de la introducción previa y de las actividades posteriores.
- Metodología: diseñar una propuesta de preguntas para abordar la fase de reflexión posterior a la proyección de la escena y otras actividades complementarias para desarrollar fuera del aula.

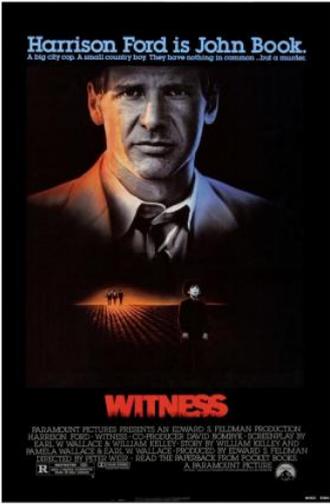
4.1 Bloque 1: fichas de introducción al tema

En este primer apartado incluyo cuatro fichas dirigidas a la introducción del tema de Estructuras y mecanismos de Tecnología de 1º de ESO, como complemento del libro de texto citado. El objetivo perseguido con las fichas del bloque de introducción es despertar el interés de los alumnos sobre el tema, predisponerles favorablemente y generar buenas expectativas.

Las películas y cortometrajes de las que proceden las secuencias seleccionadas son:

- Único testigo (1985)
- Mickey Mouse: Constructores de barcos (1938)
- Madagascar (2005)
- Madagascar 2 (2008)
- Indiana Jones y la última cruzada (1989)

ÚNICO TESTIGO. WITNESS (1985)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Peter Weir</p> <p>Reparto: Harrison Ford, Kelly McGillis, Danny Glover, Josef Sommer, Lukas Haas, Jan Rubes, Alexander Godunov, Patti Lupone, Viggo Mortensen</p> <p>Duración: 112 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: Paramount Pictures</p> <p>Premios: Óscar al mejor guión original y al mejor montaje.</p>
SINOPSIS	<p>En su primer viaje a Philadelphia, Samuel Lap, un niño de una comunidad Amish, presencia por casualidad el brutal asesinato de un hombre. John Book (Harrison Ford) será el policía encargado de protegerles a él y a su madre, de quienes quieren eliminar al niño sea como sea. Cuando Book se entera de que el asesinato está relacionado con una trama de corrupción en el seno de la policía, decide refugiarse en el poblado Amish.</p>	
SECUENCIA	<p>John Book y los hombres de la comunidad Amish construyen un establo de madera en un solo día. En la escena se muestra cómo primero se monta el esqueleto del edificio, la estructura, y después se recubre con los materiales de cerramiento de muros y cubierta.</p>	

DURACIÓN: 5 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Introducción al concepto de estructura:
 - Diferenciar los distintos elementos de la estructura.
 - Distinguir entre estructura y envolvente.
- Transversales
 - o Valorar la importancia del trabajo en equipo.

Ubicación

Al principio del tema, como introducción y motivación del bloque.

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Cuáles son las propiedades de una estructura? Sostenerse a sí misma, soportar un objeto, resistir las fuerzas externas, proteger, etc.
- ¿Qué semejanzas tiene con la naturaleza? Ej.: El tronco de un árbol, la concha de un caracol, el esqueleto de los vertebrados, etc.
- ¿Qué elementos de la estructura se distinguen? Verticales (pilares), horizontales (vigas) e inclinados (correas).
- ¿Qué características tiene la madera como material estructural? Es ligera, de fácil manejo y montaje, se ensambla con elementos simples (clavos, sogas), etc.
- ¿Qué esfuerzos aparecen durante el montaje de la estructura? Tracción (las sogas de izado), compresión (los puntales de apoyo) y cortadura (serrado de la madera).

Estos ejercicios pretenden que los alumnos aprendan a desnudar los objetos para llegar a su esencia, en este caso la estructura interna que les hace mantener el aspecto, la estabilidad y la rigidez para los que han sido diseñados.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad provocando la curiosidad de los alumnos pidiéndoles que busquen imágenes de la naturaleza que ofrezcan analogías con las estructuras construidas por el hombre e información sobre otros materiales estructurales.

Otras secuencias en las que se distingue estructura y recubrimiento de un objeto:

- **Mickey Mouse: Constructores de barcos (1938)**: cortometraje en el que Mickey, Donald y Goofy construyen un barco de madera.
- **Madagascar (2005)**: secuencia en la que Alex construye una réplica de la Estatua de la Libertad con una estructura de madera y un recubrimiento de paja.
- **Madagascar 2 (2008)**: secuencia en la que el avión en el que viajan los protagonistas sufre un aterrizaje forzoso y deja a la vista su estructura.

MICKEY MOUSE: CONSTRUCTORES DE BARCOS. WALT DISNEY'S MICKEY MOUSE: BOAT BUILDERS (1938)

DATOS TÉCNICOS	 <p>CONSTRUCTORES DE BARCOS VERSIÓN CORTA</p>	<p>Director: Ben Sharpsteen Reparto: Animación Duración: 2,27 min. País:  Estados Unidos Productora: Walt Disney Productions</p>
SINOPSIS	<p>Mickey, Goofy y Donald construyen juntos un barco que reciben por correo. En las instrucciones se indica: “Construya su propio barco. Sólo hay que montarlo”.</p>	
SECUENCIA	<p>Se puede proyectar una versión abreviada de este cortometraje de menos de tres minutos de duración en la que se muestran las distintas fases desde que los personajes reciben el esqueleto (estructura del barco) hasta que consiguen montarlo y, al botarlo, se hunde.</p>	

DURACIÓN: 2-3 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Introducción al concepto de estructura:
 - Diferenciar los distintos elementos de la estructura.
 - Distinguir entre estructura y envolvente.
- Transversales
 - o Valorar la importancia del trabajo en equipo.

Ubicación

Al principio del tema, como introducción y motivación del bloque.

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Cuáles son las propiedades de una estructura? Sostenerse a sí misma, soportar un objeto, resistir las fuerzas externas, proteger, etc.
- ¿Qué semejanzas tiene con la naturaleza? Ej.: El tronco de un árbol, la concha de un caracol, el esqueleto de los vertebrados, etc.
- ¿Qué características tiene la madera como material estructural? Es ligera, de fácil manejo y montaje, se ensambla con elementos simples (clavos, sogas), etc.
- ¿Qué herramientas utilizan? La palanca (para abrir la caja donde viene el barco), la soga (para sacar la estructura de la caja), la polea simple y el martillo.
- ¿Qué esfuerzos aparecen durante el montaje del barco? Tracción (la soga para sacar la estructura de la caja) y flexión (el recubrimiento de madera adaptándose a la forma curva del armazón).

Estos ejercicios pretenden que los alumnos aprendan a desnudar los objetos para llegar a su esencia, en este caso la estructura interna que les hace mantener el aspecto, la estabilidad y la rigidez para los que han sido diseñados.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de otras secuencias en las que se diferencian la estructura y el recubrimiento de un objeto:

- **Único testigo (1985)**: secuencia en la que se construye un graneo de madera.
- **Madagascar (2005)**: secuencia en la que Alex construye una réplica de la Estatua de la Libertad con una estructura de madera y un recubrimiento de paja.
- **Madagascar 2 (2008)**: secuencia en la que el avión en el que viajan los protagonistas sufre un aterrizaje forzoso y deja a la vista su estructura.

MADAGASCAR (2005)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Eric Darnell, Tom McGrath</p> <p>Reperto: Animación</p> <p>Duración: 80 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: DreamWorks SKG / Pacific Data Images (PDI) / DreamWorks Animation</p> <p>Premios: Premios Annie, 9 nominaciones, incluyendo mejor película / Critics' Choice Awards, nominada como mejor película de animación / Sindicato de Productores (PGA), nominada a mejor película de animación</p>
SINOPSIS	<p>Alex el león es el rey de la selva urbana; es la atracción estelar del zoo neoyorquino de Central Park. Como sus mejores amigos, Marty la cebra, Melman la jirafa y Gloria la hipopótamo, Alex ha pasado toda su vida en el zoo. El día del cumpleaños de Marty, éste pide como deseo ir al mundo salvaje. Tras un intento de escapar buscando cumplir su deseo, los animales son enviados en barco a otro zoo, pero el barco naufraga y llegan a Madagascar. Ellos intentan volver por todos los medios a Nueva York.</p>	
SECUENCIA	<p>En un intento por llamar la atención de sus posibles rescatadores, Alex construye una réplica de la Estatua de la Libertad con madera y paja. Su estructura muestra similitud con la verdadera estatua.</p>	

DURACIÓN: 2 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Introducción al concepto de estructura:
 - Diferenciar los distintos elementos de la estructura.
 - Distinguir entre estructura y envolvente.
- Transversales
 - o Valorar las distintas formas de reaccionar ante la adversidad.

Ubicación

Al principio del tema, como introducción y motivación del bloque.

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿A qué monumento emula la figura de la escena? A la Estatua de la Libertad.
- ¿Cuáles son las propiedades de una estructura? Sostenerse a sí misma, soportar un objeto, resistir las fuerzas externas, proteger, etc.
- ¿Qué semejanzas tiene con la naturaleza? Ej.: tronco del árbol, concha del caracol, etc.
- ¿Qué características tiene la madera como material estructural? Es ligera, de fácil manejo y montaje, se ensambla con elementos simples (clavos, sogas), etc.
- ¿Qué desventajas tiene este material? Que es vulnerable a los agentes de la naturaleza, como el fuego, la humedad, los insectos xilófagos, etc.

Estos ejercicios pretenden que los alumnos aprendan a desnudar los objetos para llegar a su esencia, en este caso la estructura interna que les hace mantener el aspecto, la estabilidad y la rigidez para los que han sido diseñados.

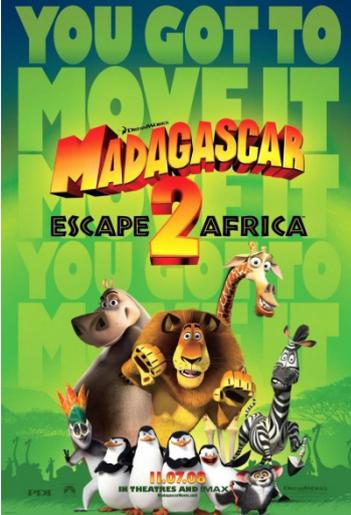
Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad proyectando imágenes de la Estatua de la Libertad de Nueva York para provocar la curiosidad de los alumnos sobre las características estructurales y constructivas de este icono mundial y su relación con el momento de la historia en que se construyó y contrastarlo con otros monumentos de renombre internacional (Torre Eiffel, Pirámides de Egipto, Gran Muralla china, etc.).

Otras secuencias en las que se distingue estructura y recubrimiento de un objeto:

- **Único testigo (1985)**: secuencia en la que se construye un graneo de madera.
- **Mickey Mouse: Constructores de barcos (1938)**: cortometraje en el que Mickey, Donald y Goofy construyen un barco de madera.
- **Madagascar 2 (2008)**: secuencia en la que el avión en el que viajan los protagonistas sufre un aterrizaje forzoso y deja a la vista su estructura.

MADAGASCAR 2. MADAGASCAR. ESCAPE 2 AFRICA (2008)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Eric Darnell, Tom McGrath</p> <p>Reparto: Animación</p> <p>Duración: 89 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: DreamWorks Animation / Pacific Data Images (PDI)</p> <p>Premios: Premios Annie, nominada a mejor guión y mejores efectos animados / Critics' Choice Awards, nominada como mejor película de animación</p>
SINOPSIS	<p>Abandonados en las lejanas costas de Madagascar, los neoyorquinos han ideado un plan tan loco que hasta podría funcionar. Con precisión militar, los pingüinos han reparado un viejo avión estrellado. Una vez a bordo, esta improbable tripulación permanece en el aire el tiempo suficiente para aterrizar en el lugar más salvaje de todos: las vastas llanuras de la propia África donde la tripulación se encuentra por primera vez con seres de su propia especie.</p>	
SECUENCIA	<p>El avión se queda sin combustible y los pingüinos se ven obligados a realizar un aterrizaje de emergencia en la llanura africana. Con el impacto el avión se desarma dejando su estructura a la vista.</p>	

DURACIÓN: 3 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Introducción al concepto de estructura:
 - Distinguir entre estructura y envolvente.
- Transversales
 - o Valorar las distintas formas de reaccionar en situaciones límite.

Ubicación

Al principio del tema, como introducción y motivación del bloque.

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Cuáles son las propiedades de una estructura? Sostenerse a sí misma, soportar un objeto, resistir las fuerzas externas, proteger, etc.
- ¿Qué semejanzas tiene con la naturaleza? Ej.: esqueleto de un vertebrado.
- ¿Qué características tiene el acero como material estructural? Es muy resistente, se ensambla con soldadura o uniones atornilladas, etc.

Estos ejercicios pretenden que los alumnos aprendan a desnudar los objetos para llegar a su esencia, en este caso la estructura interna que les hace mantener el aspecto, la estabilidad y la rigidez para los que han sido diseñados.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad pidiendo a los alumnos que investiguen y analicen por su cuenta cómo es el esqueleto de un avión, sus semejanzas con el mundo animal (esqueletos de animales vertebrados) y con las estructuras de edificios.

Otras secuencias en las que se distingue estructura y recubrimiento de un objeto:

- **Único testigo (1985)**: secuencia en la que se construye un graneado de madera.
- **Mickey Mouse: Constructores de barcos (1938)**: cortometraje en el que Mickey, Donald y Goofy construyen un barco de madera.
- **Madagascar (2005)**: secuencia en la que Alex construye una réplica de la Estatua de la Libertad con una estructura de madera y un recubrimiento de paja.

INDIANA JONES Y LA ÚLTIMA CRUZADA. INDIANA JONES AND THE LAST CRUSADE (1989)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Steven Spielberg</p> <p>Reparto: Harrison Ford, Sean Connery, Alison Doody, Denholm Elliott, John Rhys-Davies, River Phoenix, Julian Glover, Michael Byrne, Kevork Malikyan</p> <p>Duración: 127 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: Paramount Pictures / Lucasfilm Ltd</p> <p>Premios: Óscar a los mejores efectos de sonido y otras 3 nominaciones / Globos de Oro, nominación al mejor actor de reparto (Sean Connery) / BAFTA, 3 nominaciones</p>
SINOPSIS	<p>En esta tercera entrega de la saga, Indiana Jones debe evitar que los nazis encuentren el Santo Grial. Para ello, tiene que rescatar antes a su padre, que ha sido secuestrado por los propios nazis, puesto que posee un diario con la información necesaria para localizar el mítico objeto.</p>	
SECUENCIA	<p>Al final de la película Indiana y su padre salen corriendo del templo conocido como el Tesoro de Petra (Al Khazneh), en Jordania. Se aprecia uno de los principales exponentes de la arquitectura excavada en la piedra.</p>	

DURACIÓN: 2 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Introducción al concepto de estructura:
 - Tipos de estructuras.
 - Evolución de las estructuras a lo largo de la historia.
- Transversales
 - o Valorar las consecuencias de la ambición por el poder (p.e. posesión del Santo Grial) en la historia de la humanidad.

Ubicación

Al principio del tema, como introducción y motivación del bloque (Apartado 1)

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Con qué puedes identificar esta construcción? Con las cuevas primitivas.
- ¿Qué clase de estructura es? Masiva.
- ¿Qué elementos de la estructura se distinguen? Verticales (pilares), horizontales (vigas).

Estos ejercicios pretenden que los alumnos aprendan a mirar de forma crítica los objetos que les rodean, y mostrarles como el recurso primitivo del hombre para protegerse, la cueva, se ha utilizado en distintos momentos de la historia. Además, el ser humano ha creado estructuras y mecanismos que, además de cumplir la finalidad para la que fueron construidas, son auténticas obras de arte.

Actividades complementarias

Las estructuras masivas son propias de la Antigüedad pero hoy en día se sigue empleando residualmente esta tipología estructural. A partir de esta afirmación retadora se puede complementar la actividad pidiendo al alumno que busque, por su cuenta, ejemplos de construcciones excavadas en la piedra de la actualidad y de su entorno. Ej: bodegas subterráneas, la casa de Alcolea (Guadalajara), las casas cuevas de Gran Canarias, etc.

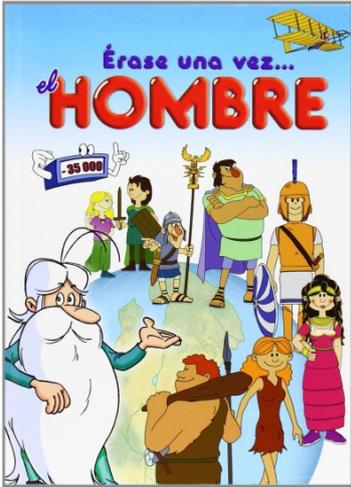
4.2 Bloque 2: fichas de desarrollo de conceptos

El segundo bloque es el más numeroso y está dirigido a su aplicación durante en el transcurso de una unidad didáctica, con el objetivo de ilustrar o reforzar conceptos concretos sobre el que se esté trabajando.

Las películas, cortometrajes y series de las que proceden las secuencias seleccionadas son:

- Érase una vez el hombre. Capítulo 5. Los primeros imperios (1978)
- El puente de los espías (2015)
- La quimera del oro (1925)
- El desafío (2015) / 4 fichas
- Tiempos modernos (1936)
- Mickey Mouse: Limpiadores de relojes (1937)
- Mickey Mouse: El remolcador de Mickey (1940),
- San Andrés (2015)
- Superman (1978)
- Spider-Man (2002)

ÉRASE UNA VEZ EL HOMBRE. CAPÍTULO 5. LOS PRIMEROS IMPERIOS. (1978)

DATOS TÉCNICOS		<p>Creador: Albert Barillé Estudios: Procidis Cadena TV: France Régions, FR3 Duración: 25 min. País:  Francia Reparto: Animación</p>
SINOPSIS	<p>Serie de televisión animada en la que se cuenta la evolución del hombre a lo largo de la historia. Desde el origen del hombre, pasando por los grandes acontecimientos históricos, hasta nuestros días.</p> <p>En este capítulo tribus y pueblos diversos, cada uno con su propia lengua y costumbres, luchan entre sí para lograr el dominio sobre los demás. Sus reyes tienen un poder inmenso y lo usan, bien o mal, para decidir el destino de las grandes regiones.</p>	
SECUENCIA	<p>Las escenas seleccionadas corresponden al antiguo Egipto. En ellas el alumno puede ver la construcción de las pirámides y de los monumentos escultóricos megalíticos de los faraones.</p>	

DURACIÓN: 4 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Tipos de estructuras: masivas
 - o Esfuerzos: compresión
 - o Mecanismos: el plano inclinado
- Transversales
 - o Valorar el esfuerzo humano como base de la consecución de grandes objetivos
 - o Valorar la injusticia de la esclavitud que divide a seres humanos iguales en los que ostentan el poder y los sometidos

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de los esfuerzos y los mecanismos (apartados 3 y 4 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué clase de estructura es? Masiva.
- ¿Qué esfuerzos aparecen? Compresión de las piezas.
- ¿A qué fuerzas están sometidas las dos construcciones? Estáticas (pirámide) y dinámicas (el traslado de la escultura arrastrándola).
- ¿Qué tipo de esfuerzos aparecen en el proceso de construcción? Tracción de las cuerdas de arrastre y compresión de las piezas apiladas.
- ¿Qué tipo de mecanismos se utilizan? El plano inclinado, el torno con el buey.
- ¿Qué diferencias hay con la manera actual de construir? El esfuerzo humano se ha reducido gracias a la maquinaria y herramientas utilizadas. Actualmente los materiales de construcción son más ligeros o de fácil manejo.

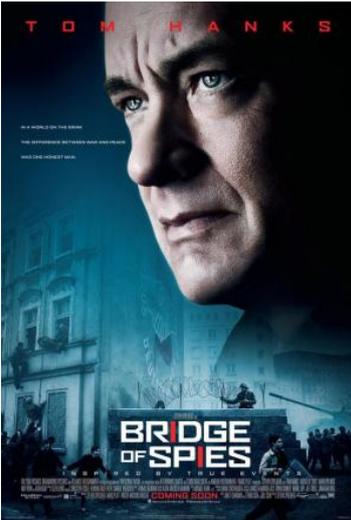
Se intenta reforzar los conocimientos de los distintos tipos de estructura y de su evolución a través de la historia, haciendo que el alumno sea capaz de apreciar también el método de construcción. A lo largo de la historia el hombre ha ido evolucionando en los mecanismos de construcción para satisfacer sus necesidades estructurales. El avance en los mecanismos implica el avance en las estructuras.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de una segunda secuencia:

- **El puente de los espías (2015):** secuencia en la que se refleja el proceso de construcción del Muro de Berlín. Se puede pedir a los alumnos que analicen las semejanzas y diferencias con las construcciones egipcias.

EL PUENTE DE LOS ESPÍAS. BRIDGE OF SPIES (2015)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Steven Spielberg</p> <p>Reparto: Tom Hanks, Mark Rylance, Amy Ryan, Scott Shepherd, Sebastian Koch, Billy Magnussen, Alan Alda, Jesse Plemons, Eve Hewson.</p> <p>Duración: 135 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: DreamWorks SKG / Fox 2000 Pictures</p> <p>Premios: Premios Óscar, mejor actor de reparto (Mark Rylance) y otras seis nominaciones / BAFTA, mejor actor de reparto (M. Rylance) / Globos de Oro, nominación a mejor actor de reparto</p>
SINOPSIS	<p>James Donovan, un abogado de Brooklyn (Nueva York) se ve inesperadamente involucrado en la Guerra Fría entre su país y la URSS cuando, tras defender a un espía ruso detenido en los Estados Unidos, la propia CIA le encarga una difícil misión: ir a Berlín para negociar un intercambio de prisioneros y conseguir la liberación de un piloto norteamericano capturado por la Unión Soviética.</p>	
SECUENCIA	<p>Frederick Bryan, estudiante americano de economía en Berlín, es detenido cuando va a buscar a su profesor justo en el momento en que están terminando de cerrar el paso de las dos partes de la ciudad con la construcción del muro de Berlín.</p>	

DURACIÓN: 2 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Tipos de estructuras: masivas
 - o Esfuerzos: compresión
 - o Mecanismos: la grúa
- Transversales
 - o Valorar los efectos de las guerras sobre la población civil.
 - o Valorar la injusticia que divide a seres humanos iguales en los que ostentan el poder y los sometidos.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de los esfuerzos y los mecanismos (apartados 3 y 4 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué clase de estructura es? Masiva.
- ¿Qué esfuerzos aparecen? Compresión de las piezas.
- ¿Qué tipo de esfuerzos aparecen en el proceso de construcción? Compresión de las piezas apiladas.
- ¿Qué tipo de mecanismos se utilizan? La grúa, la fuerza humana.
- ¿Con qué tipo de construcciones se identifica? Las construcciones de la Antigüedad: las Pirámides, los acueductos romanos, etc.

Se intenta reforzar los conocimientos de los distintos tipos de estructura y de su evolución a través de la historia, haciendo que el alumno sea capaz de apreciar también el método de construcción. A lo largo de la historia el hombre ha ido evolucionando en los mecanismos de construcción para satisfacer sus necesidades estructurales. El avance en los mecanismos implica el avance en las estructuras.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de una segunda secuencia:

- **Érase una vez el hombre. Los primeros imperios (1978):** secuencia en la que se refleja el proceso de construcción de las pirámides y de los monumentos escultóricos megalíticos de los faraones. Se puede pedir a los alumnos que analicen las semejanzas y diferencias con la construcción del muro de Berlín.

LA QUIMERA DEL ORO. THE GOLD RUSH (1925)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Charles Chaplin</p> <p>Reparto: Charles Chaplin, Mack Swain, Georgia Hale, Tom Murray, Malcom Waite, Henry Bergman, Betty Morrisey</p> <p>Duración: 95 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: United Artists</p> <p>Premios: Óscar, 2 nominaciones por mejor sonido y B.S.O.</p>
SINOPSIS	<p>Obra maestra de Chaplin, en la que interpreta a un solitario buscador de oro que llega a Alaska, a principios de siglo, en busca de fortuna. Una fuerte tormenta de nieve le llevará a refugiarse en la cabaña de un bandido.</p>	
SECUENCIA	<p>Chaplin vaga por la nieve en busca de refugio con su peculiar manera de andar y su bastón. Al apoyar su bastón en la nieve éste se hunde, produciéndose un efecto de punzonamiento similar al de los pilares de un edificio. También se observa el mismo efecto cuando un hombre clava una estaca en la nieve.</p>	

DURACIÓN: 1-2 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Esfuerzos: el punzonamiento
 - o Partes de una estructura: las zapatas
- Transversales
 - o Valorar la capacidad de adaptación al medio del ser humano

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de los elementos de una estructura (apartado 2.3 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- Establecer una analogía entre los elementos de las escenas de la estaca clavándose y de Chaplin hundiendo su bastón en la nieve, con los de una estructura y explicar cómo funcionan. Estaca/bastón (pilar), Martina/Chaplin (carga del edificio).
- ¿Qué elemento falta? La zapata.
- ¿Qué solución hay para que no se hunda? En el caso del bastón, que no se apoye directamente sobre la nieve, por ejemplo sobre un listón de madera para ampliar su superficie de apoyo y repartir el peso de Chaplin.

A la vez que se explican los diferentes elementos resistentes de una estructura, se proyecta esta escena como explicación de la utilidad de las zapatas. Las zapatas son las bases sobre las que se asientan los pilares de una estructura y transmiten la carga al suelo para evitar que se hunda por punzonamiento en el terreno. En la escena el pilar es el bastón de Chaplin y al apoyarse en un terreno poco competente (nieve) transmite su carga (el peso de Chaplin) de forma puntual, lo que hace que se hunda. Si el bastón hubiera tenido más superficie en su base eso no hubiera ocurrido.

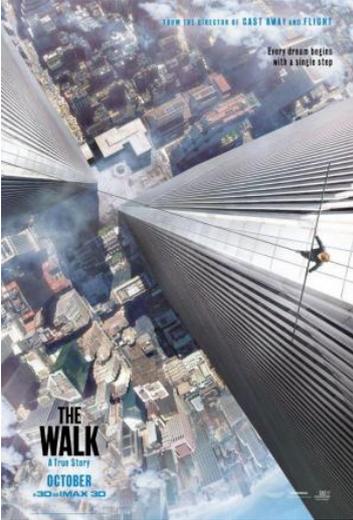
Se intenta aclarar la funcionalidad de las zapatas, ya que la de los pilares y vigas es más inmediata, haciendo que el alumno sea capaz de asimilar bien su concepto.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de una segunda secuencia:

- **El desafío (2015):** secuencia en la que Philippe Petit se clava una punta en el pie al caminar por la obra de construcción de las Torres Gemelas de Nueva York. Basándose en el principio de dispersión de tensiones en el que se basa la cimentación de un edificio el alumno debe explicar por qué se produce el accidente y cómo se puede evitar.

EL DESAFÍO. THE WALK (2015) (Ficha 1)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Robert Zemeckis</p> <p>Reparto: Joseph Gordon-Levitt, Ben Kingsley, Charlotte Le Bon, James Badge Dale, Cesar Domboy, Clement Sibony, Benedict Samuel, Vittorio Rossi</p> <p>Duración: 116 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: ImageMovers / Sony Pictures Entertainment / TriStar Productions</p> <p>Premios: Satellite Awards, mejores efectos visuales</p>
SINOPSIS	<p>Basada en las memorias escritas por Philippe Petit, un funambulista francés que, en 1974, guiado por su mentor Papa Rudy, se propuso un reto nunca antes realizado: recorrer sobre un cable el espacio que separaba las Torres Gemelas de Nueva York.</p>	
SECUENCIA	<p>Philippe Petit explica a uno de sus posibles cómplices lo que se propone hacer con una maqueta muy sencilla. Quiere cruzar de una torre a otra con un cable.</p>	

DURACIÓN: 1 minuto

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Esfuerzos: tracción
 - o Tipos de estructuras: colgantes
- Transversales
 - o Valorar la planificación y el trabajo como elementos que conducen a la consecución de objetivos ambiciosos

Ubicación

En el apartado de estructuras y mecanismos (apartado 1 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

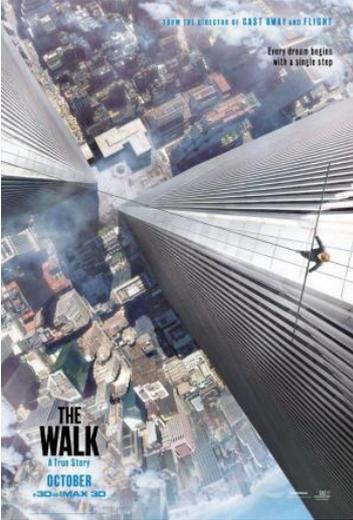
- ¿Por qué un cable es una buena solución? Porque es capaz de soportar el peso propio de un hombre y salvar la luz entre las dos torres con poco material y tiempo de construcción.
- ¿Qué ventajas tiene frente a otras estructuras? Que no precisa de máquinas ni instrumentos complejos para su montaje, que es desmontable, etc.

Salvar obstáculos naturales como ríos o desniveles de terreno ha sido un reto fundamental a lo largo de la historia para los seres humanos. Esta película nos ofrece varios ejemplos de conceptos estudiados en el tema. No es necesario proyectar los cuatro en una misma clase, aunque son de poca duración, a no ser que lo utilicemos al finalizar el tema, como repaso.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad provocando la curiosidad de los alumnos al pedirles que busquen ejemplos de este tipo de estructura en la vida cotidiana y compare su forma de trabajar: las cuerdas de tender la ropa, los cables eléctricos, etc.

EL DESAFÍO. THE WALK (2015) (Ficha 2)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Robert Zemeckis</p> <p>Reparto: Joseph Gordon-Levitt, Ben Kingsley, Charlotte Le Bon, James Badge Dale, Cesar Domboy, Clement Sibony, Benedict Samuel, Vittorio Rossi</p> <p>Duración: 116 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: ImageMovers / Sony Pictures Entertainment / TriStar Productions</p> <p>Premios: Satellite Awards, mejores efectos visuales</p>
SINOPSIS	<p>Basada en las memorias escritas por Philippe Petit, un funambulista francés que, en 1974, guiado por su mentor Papa Rudy, se propuso un reto nunca antes realizado: recorrer sobre un cable el espacio que separaba las Torres Gemelas de Nueva York.</p>	
SECUENCIA	<p>Philippe Petit se disfraza de distintos oficios para espiar en la obra y poder trazar su plan. En un descuido, disfrazado de arquitecto, se clava una punta en el pie al caminar por la obra y no llevar botas de seguridad.</p>	

DURACIÓN: 1-2 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Esfuerzos: el punzonamiento
 - o Partes de una estructura: las zapatas
- Transversales
 - o Valorar la necesidad de introducir normas de seguridad en el ámbito de trabajo.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de los elementos de una estructura (apartado 2.3 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- Explicación de lo ocurrido.
- Identificación de los elementos que aparecen. El pilar es la punta que está en el suelo y el pie es la superficie de apoyo, es decir, el terreno.
- ¿Cómo se podría haber evitado? Si la punta hubiera tenido más superficie en su base, ej: un taco de madera.
- ¿Con qué esfuerzo identificas esta escena? Punzonamiento de pilares.

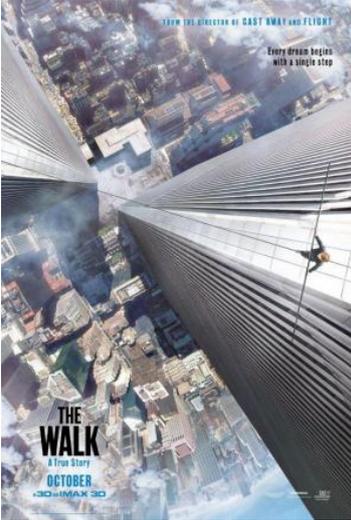
Las zapatas son las bases sobre las que se asientan los pilares de una estructura y transmiten la carga al suelo. Esta película nos ofrece varios ejemplos de conceptos estudiados en el tema. No es necesario proyectar los cuatro en una misma clase, aunque son de poca duración, a no ser que lo utilicemos al finalizar el tema, como repaso.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de una segunda secuencia:

- **La quimera del oro (1925)**: secuencia en la que Charles Chaplin apoya su bastón en la nieve que se hunde provocando su desplome. Basándose en el principio de dispersión de tensiones en el que se basa la cimentación de un edificio el alumno debe explicar por qué se produce el accidente y cómo se puede evitar.

EL DESAFÍO. THE WALK (2015) (Ficha 3)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Robert Zemeckis</p> <p>Reperto: Joseph Gordon-Levitt, Ben Kingsley, Charlotte Le Bon, James Badge Dale, Cesar Domboy, Clement Sibony, Benedict Samuel, Vittorio Rossi</p> <p>Duración: 116 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: ImageMovers / Sony Pictures Entertainment / TriStar Productions</p> <p>Premios: Satellite Awards, mejores efectos visuales</p>
SINOPSIS	<p>Basada en las memorias escritas por Philippe Petit, un funambulista francés que, en 1974, guiado por su mentor Papa Rudy, se propuso un reto nunca antes realizado: recorrer sobre un cable el espacio que separaba las Torres Gemelas de Nueva York.</p>	
SECUENCIA	<p>En un descuido de un operario, Philippe Petit se cuelga en la obra de las torres gemelas y sube a la azotea. Al estar en proceso de construcción, las imágenes muestran los perfiles y uniones que se están utilizando</p>	

DURACIÓN: 4 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Partes de una estructura: pilares, vigas, tirantes, etc.
 - o Materiales estructurales: el acero (tipos de perfiles conformados)
- Transversales
 - o Valorar la determinación del ser humano para la consecución de objetivos ambiciosos
 - o Valorar el impacto de la Revolución Industrial en el progreso de la técnica.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de los elementos de una estructura.(apartado 2.3)

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

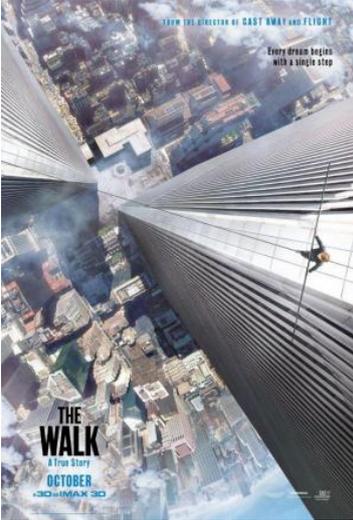
- ¿Qué clase de estructura es? Metálica.
- ¿Qué elementos de la estructura se distinguen? Verticales (pilares), horizontales (vigas).
- ¿Qué tipos de perfiles se distinguen? Perfiles en U, tubulares, angulares, en doble T.
- ¿Qué tipo de uniones hay? Soldada y atornillada.
- ¿Qué beneficio tiene esta estructura frente a otras? Que garantiza la resistencia a los esfuerzos con el mínimo consumo de material, y así también menor peso. Es de fácil montaje.
- ¿Qué acontecimiento da paso al uso de estos perfiles? La Revolución Industrial.
- ¿Cómo influye el uso de estas estructuras en la construcción a lo largo de la historia? Gracias a su resistencia y menor peso que el hormigón, se construyen los rascacielos.

Esta película nos ofrece varios ejemplos de conceptos estudiados en el tema. No es necesario proyectar los cuatro en una misma clase, aunque son de poca duración, a no ser que lo utilicemos al finalizar el tema, como repaso.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad pidiendo al alumno que haga unas pequeñas maquetas con madera de balsa de los distintos tipos de perfiles de acero y las someta a distintas cargas para comprobar la resistencia de cada una.

EL DESAFÍO. THE WALK (2015) (Ficha 4)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Robert Zemeckis</p> <p>Reperto: Joseph Gordon-Levitt, Ben Kingsley, Charlotte Le Bon, James Badge Dale, Cesar Domboy, Clement Sibony, Benedict Samuel, Vittorio Rossi</p> <p>Duración: 116 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: ImageMovers / Sony Pictures Entertainment / TriStar Productions</p> <p>Premios: Satellite Awards, mejores efectos visuales</p>
SINOPSIS	<p>Basada en las memorias escritas por Philippe Petit, un funambulista francés que, en 1974, guiado por su mentor Papa Rudy, se propuso un reto nunca antes realizado: recorrer sobre un cable el espacio que separaba las Torres Gemelas de Nueva York.</p>	
SECUENCIA	<p>Cuando ya llega el momento de montar el cable, usan gatos y anclajes para tensarlo y darle resistencia.</p>	

DURACIÓN: 3 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Esfuerzos: tracción
 - o Partes de una estructura: uniones tensadas, arriostramientos
 - o Mecanismos: transmisión de fuerza y movimiento
- Transversales
 - o Valorar la capacidad del ser humano de superar sus miedos.

Ubicación

En el último apartado del tema, como ayuda para analizar la transmisión de fuerza y movimiento (apartado 5 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué clase de estructura es? Suspendida
- ¿Qué esfuerzos de la estructura se distinguen? Flexión (cable), tracción (anclajes).
- ¿Qué función tienen los anclajes? Dar estabilidad y resistencia al cable.
- ¿Qué tipo de mecanismo de transmisión de fuerza y movimiento hay? Mecanismo de transformación de movimiento circular en lineal (el gato).

Esta película nos ofrece varios ejemplos de conceptos estudiados en el tema. No es necesario proyectar los cuatro en una misma clase, aunque son de poca duración, a no ser que lo utilicemos al finalizar el tema, como repaso.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad explicando a los alumnos la función de los arriostramientos en las estructuras isostáticas y pedirles que busquen en estructuras de su entorno estos elementos (cruces de San Andrés, tirantes, etc.).

TIEMPOS MODERNOS. MODERN TIMES (1936)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Charles Chaplin</p> <p>Reparto: Charles Chaplin, Paulette Goddard, Henry Bergman, Chester Conklin, Stanley Stanford, Hank Mann, Louis Natheaux, Allan Garcia</p> <p>Duración: 89 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: United Artists</p> <p>Premios: National Board of Review (NBR), Top 10 de mejores películas del año</p>
SINOPSIS	<p>Extenuado por el frenético ritmo de la cadena de montaje, un obrero metalúrgico acaba perdiendo la razón. Después de recuperarse en un hospital, sale y es encarcelado por participar en una manifestación en la que se encontraba por casualidad. En la cárcel, también sin pretenderlo, ayuda a controlar un motín, gracias a lo cual queda en libertad. Una vez fuera, reemprende la lucha por la supervivencia en compañía de una joven huérfana a la que conoce en la calle.</p>	
SECUENCIA	<p>El personaje de Chaplin trabaja de obrero en una fábrica. La secuencia escogida es una de las más famosas del cine cómico y presenta las peripecias de un mecánico con el que trabaja el protagonista que queda atrapado en los engranajes de una máquina.</p>	

DURACIÓN: 5 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Mecanismos
 - o Engranajes y su funcionamiento
- Transversales
 - o Valorar la deshumanización del ser humano debida a las condiciones de trabajo de las cadenas de montaje

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de transmisión de fuerza y movimiento (apartado 5 del capítulo), en especial los engranajes (apartado 5.3 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué tipo de mecanismo es? De transmisión circular (ruedas dentadas) y de transformación de movimiento circular en lineal (ruedas dentadas con cinta transportadora).
- ¿Qué diferencias hay entre el engranaje y la polea-correa? El engranaje soporta esfuerzos más elevados que la polea-correa donde las ruedas podrían patinar. En el engranaje las ruedas son dentadas. En el engranaje las ruedas giran en sentido contrario, en la polea-correa giran en el mismo sentido.
- ¿Cómo se llaman los distintos elementos del engranaje? Rueda y piñón.
- ¿Cómo se llama el transmisor del movimiento? Conductor, motriz o impulsor.
- ¿Cómo se llama el receptor del movimiento? Conducido, resistente o seguidor.

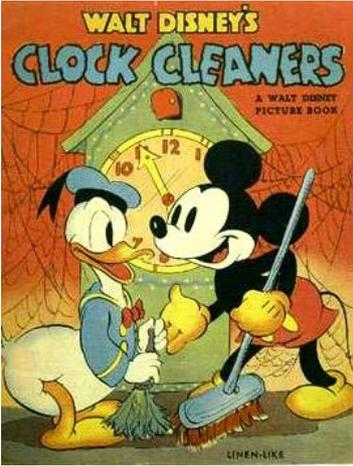
Se intenta reforzar los conocimientos de estos mecanismos de una manera práctica, pudiéndose proyectar la imagen y detenerla en un fotograma en el que se vea la máquina íntegra y se puedan identificar los elementos estudiados y su funcionamiento.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de otras secuencias para contrastar sus elementos con los vistos en la escena anterior y detectar posibles licencias cinematográficas que constituyen imprecisiones técnicas:

- **Mickey Mouse: Limpiadores de relojes (1937)**, cortometraje dónde se muestra el mecanismo interior de un reloj en funcionamiento.
- **Mickey Mouse: El remolcador de Mickey (1940)**, cortometraje dónde se ve la maquinaria de un remolcador con sus distintos elementos (engranajes, palancas).

MICKEY MOUSE: LIMPIADORES DE RELOJES. WALT DISNEY'S MICKEY MOUSE: CLOCK CLEANERS (1937)

DATOS TÉCNICOS	 <p>WALT DISNEY'S CLOCK CLEANERS A WALT DISNEY PICTURE BOOK LIMEN-LIKE</p>	<p>Director: Ben Sharpsteen Reparto: Animación Duración: 9 min. País:  Estados Unidos Productora: Walt Disney Productions / RKO Radio Pictures</p>
SINOPSIS	<p>En este corto Mickey, Donald y Goofy trabajan como limpiadores de un gran reloj mecánico situado en la parte superior de un edificio.</p>	
SECUENCIA	<p>Al principio del corto, se muestra el mecanismo interior del reloj y como se mueve.</p>	 <p>Cartoons - Clock Cleaners (Oct 15, 1937).flv</p>

DURACIÓN: 1 minuto

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Mecanismos
 - o Engranajes y su funcionamiento
- Transversales
 - o Valorar la importancia del trabajo en equipo.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de transmisión de fuerza y movimiento (apartado 5 del capítulo), particularmente los engranajes (apartado 5.3 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué tipo de mecanismo es? De transmisión circular (ruedas dentadas) y de transformación de movimiento circular en lineal (ruedas dentadas con péndulo).
- ¿Qué diferencias hay entre el engranaje y la polea-correa? El engranaje soporta esfuerzos más elevados que la polea-correa donde las ruedas podrían patinar. En el engranaje las ruedas son dentadas. En el engranaje las ruedas giran en sentido contrario, en la polea-correa giran en el mismo sentido.
- ¿Cómo se llaman los distintos elementos del engranaje? Rueda y piñón.
- ¿Cómo se llama el transmisor del movimiento? Conductor, motriz o impulsor.
- ¿Cómo se llama el receptor del movimiento? Conducido, resistente o seguidor.

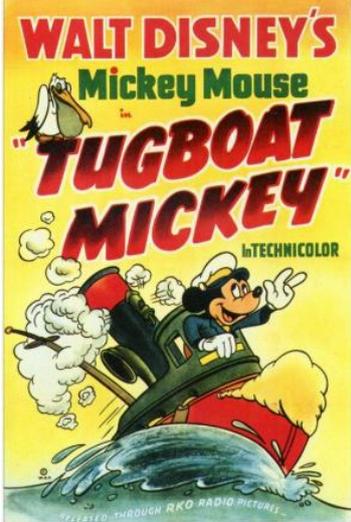
Se intenta reforzar los conocimientos de estos mecanismos de una manera práctica, así después de las preguntas y para finalizar se puede proyectar las imágenes parándolas en donde se vea la máquina por completo y los alumnos puedan identificar los elementos estudiados y su funcionamiento.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de otras secuencias para contrastar sus elementos con los vistos en la escena anterior y detectar posibles licencias cinematográficas que constituyen imprecisiones técnicas:

- **Tiempos modernos (1936)** de Charles Chaplin: secuencia que presenta las peripecias de un mecánico con el que trabaja el protagonista que queda atrapado en los engranajes de una máquina.
- **Mickey Mouse: El remolcador de Mickey (1940)**, cortometraje dónde se ve la maquinaria de un remolcador con sus distintos elementos (engranajes, palancas).
-

EL REMOLCADOR DE MICKEY. TUGBOAT MICKEY (1940)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Clyde Geronimi Reparto: Animación Duración: 7 min. País:  Estados Unidos Productora: Walt Disney Productions / RKO Radio Pictures</p>
SINOPSIS	<p>Mickey está haciendo arreglos de mantenimiento en su remolcador, cuando recibe una llamada por radio de un barco que necesita ayuda. Mickey, Donald y Goofy emprenden la marcha, pero los problemas con la puerta de la caldera por parte de Goofy y los enredos con la maquinaria de Donald no harán más que retrasar el rescate.</p>	
SECUENCIA	<p>Donald pone en funcionamiento la maquinaria del remolcador y tiene algunos problemas.</p>	 <p>Mickey-Tugboat (HQ)</p>

DURACIÓN: 2-3 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Mecanismos
 - o Biela-manivela y su funcionamiento
- Transversales
 - o Valorar el trabajo en equipo.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo a la explicación de transmisión de fuerza y movimiento (apartado 5 del capítulo), en especial la biela-manivela (apartado 5.4 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué tipo de mecanismos aparecen? Biela-manivela y palanca.
- ¿Qué diferencias hay entre el engranaje y la biela-manivela? En el engranaje las ruedas son dentadas. En la biela-manivela, ambas son elementos rectilíneos que hacen girar la rueda.
- ¿Cómo se llaman los distintos elementos de la biela-manivela? Biela, manivela, cruceta y patín.
- Busca alguna similitud de este funcionamiento. La pierna del ciclista y el pedal de la bicicleta.
- ¿Cómo se llama el transmisor del movimiento? Conductor, motriz o impulsor.
- ¿Cómo se llama el receptor del movimiento? Conducido, resistente o seguidor.

Se intenta reforzar los conocimientos de estos mecanismos de una manera práctica, pudiéndose proyectar la imagen y detenerla en un fotograma en el que se vea la máquina íntegra y se puedan identificar los elementos estudiados y su funcionamiento.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de otras secuencias para contrastar sus elementos con los vistos en la escena anterior y detectar posibles licencias cinematográficas que constituyen imprecisiones técnicas:

- **Mickey Mouse: Limpiadores de relojes (1937)**, cortometraje dónde se muestra el mecanismo interior de un reloj en funcionamiento.
- **Tiempos modernos (1936)**, película de Charles Chaplin dónde se ve la maquinaria de una fábrica con sus distintos elementos (engranajes, palancas).

SAN ANDRÉS. SAN ANDREAS (2015)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Brad Peyton</p> <p>Reparto: Dwayne "The Rock" Johnson, Alexandra Daddario, Carla Gugino, Paul Giamatti, Hugo Johnstone-Burt, Art Parkinson, Ioan Gruffudd, Will Yun Lee</p> <p>Duración: 114 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: Warner Bros. / Village Roadshow Pictures / New Line Cinema / RatPac-Dune Entertainment / FPC Production</p>
SINOPSIS	<p>La falla de San Andrés acaba cediendo ante las temibles fuerzas telúricas y desencadena un terremoto de magnitud 9 en California. Ante tal catástrofe, el piloto de helicóptero de búsqueda y rescate, Ray, y su ex esposa Emma viajan juntos desde Los Ángeles hasta San Francisco para salvar a su única hija, Blake. Pero su tortuoso viaje hacia el norte solamente es el comienzo del desmoronamiento de todo lo que creían firme en su vida.</p>	
SECUENCIA	<p>La catástrofe del terremoto muestra la rotura de una presa. Estas escenas ayudan a explicar los esfuerzos en las estructuras.</p>	

DURACIÓN: 3 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Mecanismos
 - o Engranajes y su funcionamiento
- Transversales
 - o Valorar la vulnerabilidad del ser humano ante la fuerza de la naturaleza.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo y ampliación a la explicación de esfuerzos en las estructuras (apartado 3 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- Antes del terremoto ¿qué tipo de fuerzas hay? Estáticas: el peso propio de las aguas y de la estructura. Dinámicas: los vehículos en movimiento.
- Durante el terremoto ¿Qué tipo de fuerzas hay? Estáticas: el peso propio de las aguas y de la estructura. Dinámicas: el terremoto.
- ¿Qué tipo de esfuerzos hay? De compresión y tracción sobre el muro.
- ¿Qué producen esos esfuerzos sobre el muro? Fisuración y rotura.
- ¿Qué propiedad de las estructuras no se cumple en esta escena? Resistir fuerzas exteriores. Las estructuras deben ser estables y resistentes para evitar deformaciones o roturas.

Se intenta reforzar los conocimientos sobre esfuerzos y sus efectos de una manera práctica. Aunque la fisuración no aparece en el tema, el hecho de que el alumno visualice la rotura de la presa ayuda al entendimiento de cómo trabajan las estructuras.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de otra secuencia:

- **Superman (1978)**: escena en la que se reproduce la rotura de la misma presa. Los alumnos pueden contrastar el tipo de rotura que se produce en las dos secuencias analizando cuál presenta mayor verosimilitud.

SUPERMAN (1978)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Richard Donner</p> <p>Reparto: Christopher Reeve, Marlon Brando, Gene Hackman, Ned Beatty, Jackie Cooper, Glenn Ford</p> <p>Duración: 143 min.</p> <p>País:  Reino Unido</p> <p>Productora: Dovemead Films / Film Export AG / International Film Production</p>
SINOPSIS	<p>Desde una galaxia remota, un recién nacido es enviado por sus padres al espacio debido a la inminente destrucción del planeta donde viven. La nave aterriza en la Tierra, y el niño es adoptado por unos granjeros que le inculcan los mejores valores humanos. Con los años el joven se irá a Metrópolis y allí usará sus poderes sobrenaturales para luchar contra el mal.</p>	
SECUENCIA	<p>Como consecuencia del impacto de un misil lanzado por Lex Luthor se produce un terremoto que provoca la rotura de la presa de Hoover.</p>	

DURACIÓN: 2 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Mecanismos
 - o Engranajes y su funcionamiento
- Transversales
 - o Valorar la importancia del trabajo en equipo.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo y ampliación a la explicación de esfuerzos en las estructuras (apartado 3 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- Antes del terremoto ¿qué tipo de fuerzas hay? Estáticas: el peso propio de las aguas y de la estructura. Dinámicas: los vehículos en movimiento.
- Durante el terremoto ¿Qué tipo de fuerzas hay? Estáticas: el peso propio de las aguas y de la estructura. Dinámicas: el terremoto.
- ¿Qué tipo de esfuerzos hay? De compresión y tracción sobre el muro.
- ¿Qué producen esos esfuerzos sobre el muro? Fisuración y rotura.
- ¿Qué propiedad de las estructuras no se cumple en esta escena? Resistir fuerzas exteriores. Las estructuras deben ser estables y resistentes para evitar deformaciones o roturas.

Se intenta reforzar los conocimientos sobre esfuerzos y sus efectos de una manera práctica. Aunque la fisuración no aparece en el tema, el hecho de que el alumno visualice la rotura de la presa ayuda al entendimiento de cómo trabajan las estructuras.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad con la proyección de otra secuencia:

- **San Andrés (2015)**: escena en la que un terremoto provoca la rotura de la misma presa. Los alumnos pueden contrastar el tipo de rotura que se produce en las dos secuencias analizando cuál presenta mayor verosimilitud.

SPIDER-MAN (2002)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Sam Raimi</p> <p>Reparto: Tobey Maguire, Kirsten Dunst, Willem Dafoe, James Franco, Rosemary Harris, Cliff Robertson, J.K. Simmons, Michael Papajohn, Jack Betts</p> <p>Duración: 121 min.</p> <p>País:  Estados Unidos</p> <p>Productora: Columbia Pictures / Marvel Entertainment / Laura Ziskin production</p> <p>Premios: Oscar, 2 nominaciones (mejor sonido y efectos visuales) / BAFTA, nominación por mejores efectos visuales / Critics' Choice Awards, nominación por mejor canción</p>
SINOPSIS	<p>Tras la muerte de sus padres, Peter Parker, un tímido estudiante, vive con su tía May y su tío Ben. Debido a su timidez no es un chico muy popular en el instituto. Un día le muerde una araña que ha sido modificada genéticamente y, a la mañana siguiente, descubre estupefacto que posee la fuerza y la agilidad de ese insecto. Las aventuras del hombre araña se basan en el famoso cómic de Stan Lee y Steve Ditko.</p>	
SECUENCIA	<p>Escenas finales de la película, en las que Spider-Man se enfrenta a El Duende Verde en el puente Queensboro de Nueva York. Allí tiene que elegir entre salvar a Mary Jane o a una cabina del teleférico llena de pasajeros.</p>	

DURACIÓN: 3 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Tipos de estructuras: trianguladas
 - o Elementos de una estructura
- Transversales
 - o Valorar la simultaneidad de la evolución de las estructuras y la de la humanidad.
 - o Valorar la complejidad de decidir entre el bien general o el particular.

Ubicación

A mitad del tema, como apoyo y ampliación a la explicación de esfuerzos en las estructuras (apartado 3 del capítulo).

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué tipo de estructura es? Estructura triangulada metálica.
- ¿Qué materiales se usan? Acero y hormigón en la base.
- ¿Qué elementos de la estructura se reconocen en el puente? Vigas, soportes y cimentación.
- ¿Qué sentido tiene triangular los elementos? Dar mayor rigidez y estabilidad a las piezas que están expuestas a distintas fuerzas, salvar una gran luz con elementos de poca longitud.
- ¿Qué forma tienen las piezas? ¿por qué? Los elementos están triangulados espacialmente para poder salvar distancias más largas con menos peso propio.
- ¿Qué tipo de esfuerzos hay? De compresión y tracción en los distintos elementos del puente y de tracción en el cable que sujeta Spider-Man.

Se intenta reforzar los conocimientos de estos mecanismos de una manera práctica.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad proponiendo a los alumnos distintas tareas:

- Buscar en su entorno cercano otras estructuras trianguladas (torres de electricidad, puentes de su ciudad, etc.)
- Construir una pequeña maqueta con palillos de una estructura triangulada que conozcan.

4.3 Bloque 3: fichas de repaso

En el tercer apartado he incluido tres fichas de repaso de la unidad con las que pretendo afianzar algún concepto trabajado, presentar enfoques alternativos o abrir posibles vías complementarias de desarrollo del tema.

Las películas y series de las que proceden las secuencias seleccionadas son:

- Pingu construye un iglú (1986)
- Dumbo (1941)
- Kung Fu Panda (2008)

PINGU CONSTRUYE UN IGLÚ. PINGU BUILDS AN IGLOO (1986)

DATOS TÉCNICOS		<p>Creador: Otmar Gutmann</p> <p>Estudios: Coproducción Suiza-Corea del Sur; HIT Entertainment / HOT Animation Production / Pygos Group</p> <p>Cadena TV: BBC Two, Schweizer Fernsehen</p> <p>Duración: 5 min.</p> <p>País:  Suiza</p> <p>Reparto: Animación</p>
SINOPSIS	<p>La serie se basa en la vida de una familia de pingüinos que vive en el Polo Sur, y más concretamente en el hijo mayor Pingu, de 8 años, y su amigo Robbie la foca. En muchos capítulos aparecen el padre y la madre de Pingu así como (después que saliera de un huevo) su hermana pequeña Pinga y otros muchos personajes secundarios.</p>	
SECUENCIA	<p>Pingu se va de casa para independizarse y decide construirse un iglú. Se propone la proyección del capítulo entero para poder analizarlo, dado que su duración es muy corta.</p>	

DURACIÓN: 5 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Tipo de estructuras: estructuras masivas / estructuras abovedadas
- Transversales
 - o Valorar la importancia del trabajo en equipo.
 - o Valorar el aprendizaje a partir de error.

Ubicación

Al final del tema, como ejercicio de repaso de los conceptos estudiados, mostrando una tipología estructural distinta de las estudiadas para identificar a cuáles se asemeja y cómo trabaja.

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué tipo de estructura es? Masiva abovedada.
- ¿Qué material se usa? Bloques de hielo
- ¿Con qué otros materiales se puede emplear esta tipología estructural? Piedra, bloques de arcilla, de hormigón, ladrillos,...
- ¿Qué forma tienen las piezas? ¿Y por qué? Son rectangulares en forma de cuña, para poder resistir los empujes.
- ¿Qué tipo de esfuerzos hay sobre las piezas? De compresión.

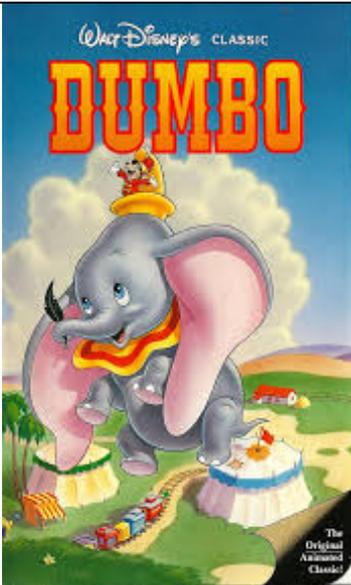
Se intenta reforzar los conocimientos de estos esfuerzos y sus efectos de una manera práctica.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad proponiendo a los alumnos distintas tareas:

- Buscar en su entorno cercano otras estructuras abovedadas (cúpulas y bóvedas de iglesias, bodegas, etc.)
- Analizar sus técnicas de construcción: el despiece de un arco, de una bóveda corrida y de una cúpula y los esfuerzos que se producen en cada uno.
- Construir un arco con dovelas de cartulina.

DUMBO (1941)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Ben Sharpsteen Reparto: Animación. Duración: 64 min. País:  Estados Unidos Productora: Walt Disney Premios: Óscar a la mejor banda sonora, más 2 nominaciones / Festival de Cannes, mejor animación</p>
SINOPSIS	<p>El personaje principal es Jumbo Jr., un elefante antropomórfico que es cruelmente apodado Dumbo (en inglés, dumb significa tanto «mudo» como, despectivamente, «tonto»), y que es ridiculizado por sus grandísimas orejas, aunque finalmente descubre que puede volar usándolas como alas.</p>	
SECUENCIA	<p>Al principio de la película, el circo llega en tren a su próximo lugar de actuación y entre todos montan la carpa, lo que permite al alumno fijarse en las estructuras suspendidas como la carpa.</p>	

DURACIÓN: 2 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Tipos de estructuras: suspendidas
 - o Partes de una estructura: pilar, tirante, viga
 - o Esfuerzos: tracción, compresión, flexión
- Transversales
 - o Valorar la importancia del trabajo en equipo.
 - o Valorar las condiciones de vida de los animales de circo.

Ubicación

Al final del tema, como ejercicio de repaso de los conceptos estudiados, mostrando una tipología estructural distinta de las estudiadas para identificar a cuáles se asemeja y cómo trabaja.

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué tipo de estructura es? Estructura suspendida y móvil.
- ¿Qué material se usa? Tela, cuerdas, madera y acero.
- ¿Qué elementos de la estructura se reconocen? Soportes, tirantes y cimentación.
- ¿Qué mecanismos se utilizan para la construcción? Poleas.
- ¿Qué tipo de esfuerzos hay? De tracción en su mayoría.

Se pretende reforzar los conocimientos de estos mecanismos de una manera práctica.

Actividades complementarias

Se puede complementar la actividad proponiendo a los alumnos distintas tareas:

- Buscar en su entorno cercano otras estructuras suspendidas (cubierta del estadio de fútbol, marquesinas de estaciones o aparcamientos, etc.).
- Construir una pequeña maqueta de uno de los elementos que las componen (mástil, cable y elemento soportado).

KUNG FU PANDA (2008)

DATOS TÉCNICOS		<p>Director: Mark Osborne, John Stevenson Reparto: Animación. Duración: 95 min. País:  Estados Unidos Productora: DreamWorks Animation / Pacific Data Images (PDI) Premios: Óscar: nominación al mejor film de animación / Globos de Oro: nominación al mejor film de animación / Annie, 10 premios, incluyendo mejor largometraje, de 16 nominaciones</p>
SINOPSIS	<p>El protagonista es un oso panda llamado Po, el más vago de todas las criaturas del Valle de la Paz. Con poderosos enemigos acercándose, la esperanza es depositada en una antigua profecía que dice que un héroe se alzarán para salvarlos.</p>	
SECUENCIA	<p>Tai Lung ataca a los cinco furiosos y Tigresa se enfrenta a él sobre un puente colgante.</p>	

DURACIÓN: 4 minutos

Contenidos didácticos

- Curriculares
 - o Tipos de estructuras: suspendidas
 - o Partes de una estructura: pilar, tirante
 - o Esfuerzos: tracción, flexión
- Transversales
 - o Valorar el sentido de la expresión “la unión hace la fuerza”

Ubicación

Al final del tema, como ejercicio de repaso de los conceptos estudiados, mostrando una tipología estructural distinta de las estudiadas para identificar a cuáles se asemeja y cómo trabaja.

Metodología

Tras la proyección se proponen distintas preguntas para la reflexión y el debate:

- ¿Qué tipo de estructura es? Estructura suspendida.
- ¿De qué materiales está compuesta? Cuerda y madera.
- ¿Qué elementos de la estructura se reconocen? Tirantes y apoyos.
- ¿Qué tipo de esfuerzos hay? Flexión y tracción.
- ¿Qué características tiene este tipo de estructura? Al ser ligera puede cubrir grandes luces.
- Cuando rompen el extremo del puente y lo sujetan los amigos de Tigresa, ¿qué esfuerzos hacen? De tracción.

Se intenta reforzar los conocimientos de estos mecanismos de una manera práctica.

Actividades complementarias

Se puede complementar la proyección buscando ejemplos de estructuras suspendidas y pidiendo al alumno que construya una pequeña maqueta de sus elementos.

5 Conclusiones

A riesgo de resultar repetitivo paso en este último capítulo a resumir los aspectos más destacables del trabajo que aquí concluye. Lo hago en primer lugar echando la vista atrás hacia los objetivos que marcaba al inicio y que han servido de guión en el desarrollo del trabajo:

- Realizar un recorrido por la didáctica basada en el cine.
- Concretar las claves para su aplicación en el aula de Tecnología.
- Aproximar el trabajo a la práctica educativa real, a modo de ensayo general de futuras experiencias cotidianas de mi profesión docente.
- Generar un documento que demuestre la aplicabilidad de las didácticas basadas en el uso del cine para el campo de la Tecnología.

A continuación realizo una serie de afirmaciones razonadas, relativas a los dos primeros objetivos, que con mayor o menor acierto he procurado fundamentar en los capítulos previos:

1. El cine como recurso didáctico cuenta con dos grandes ventajas de partida al servicio de los que considero objetivo fundamental del profesorado y principal mecanismo necesario para su consecución. Si el objetivo supera los aspectos curriculares dirigidos hacia la mera transmisión de conocimientos y persigue la formación integral del alumno como miembro de nuestra sociedad, la aproximación al cine constituye una innegable aportación mediante la exposición del alumno a uno de los principales campos de expresión artística y cultural. En cuanto al mecanismo de acción docente al servicio de este objetivo, el cine facilita una mejor gestión del aula al predisponer favorablemente a los alumnos y contribuir a generar así un clima de aprendizaje adecuado.
2. Existe cierta tradición documentada sobre el uso del cine en las aulas. La metodología asociada a estos recursos consiste en la proyección de películas completas complementadas con actividades más o menos ambiciosas, que en suma requieren de no menos de una semana de dedicación lectiva. Si su diseño es adecuado, estos proyectos pueden resultar muy eficaces en asignaturas de la rama de las humanidades en las que resulta difícil encontrar un tema que no se trate específicamente en el cine. Son escasos, por el contrario, los recursos dirigidos al área de la Tecnología y se abordan con la misma metodología que se muestra ineficaz o al menos poco rentable para ilustrar aspectos técnicos de este campo.
3. Las claves para integrar el cine en el área de la Tecnología se encuentran en un campo, las Matemáticas, que sin resultar afín a este, comparte el diagnóstico de no adecuación de los métodos tradicionales y ha desarrollado numerosas experiencias en este ámbito. El giro fundamental que introduce la didáctica del cine en las Matemáticas es la renuncia a la proyección de películas completas que difícilmente pueden versar sobre temas de interés para los objetivos de aprendizaje de esta disciplina. Como alternativa se plantea la selección de secuencias relativas a algún aspecto concreto que puedan despertar el interés de los alumnos al introducir un tema, ilustrar un concepto durante el desarrollo de una lección o afianzar conocimientos al finalizar una unidad didáctica.

4. Para un adecuado uso de la técnica de selección de escenas en el campo de la Tecnología existen algunos factores a considerar por el docente en el diseño de las actividades, tales como usar secuencias adecuadas a la edad y al gusto de los alumnos, definir con precisión los objetivos de aprendizaje perseguidos, iniciar las actividades con una introducción motivadora, guiar la atención de los alumnos hacia el foco de interés durante la proyección de la escena y proponer actividades posteriores de reflexión y debate. Como medida de atención a la diversidad del aula, el diseño puede incluir actividades complementarias de creciente intensidad para satisfacer la posible demanda de los alumnos más motivados.

Estos argumentos se derivan del proceso de documentación y reflexión inicial asociado a los dos primeros objetivos.

En lo referente al tercer objetivo de aproximación del trabajo a la práctica educativa real he de señalar que la experiencia llevada a cabo en la fase de prácticas constituyó una vivencia fundamental en mi formación como profesor. Son múltiples las ventajas asociadas a esta vivencia:

- En la fase de observación, mi inmersión en el devenir cotidiano de la profesión, que me permitió confirmar o modificar las ideas preconcebidas adquiridas en mi fase de alumno y en los escasos meses de formación en el Máster.
- En la fase de intervención, la identificación de mis fortalezas y debilidades como docente en busca de un estilo personal que potencie los aspectos más destacables y trabaje en la mejora de los más desfavorables.

Relacionar el Prácticum con el objeto de este trabajo me permitió ampliar los beneficios de esta experiencia, consiguiendo así:

- Poner en práctica un ejercicio real de diseño de sesiones lectivas apoyadas en una metodología novedosa, y comprobar que este objetivo propio de un docente mentalizado en la mejora continua no está exento de dificultades tales como las previsibles altas dosis de esfuerzo y dedicación necesarias para investigar y diseñar, y las menos esperadas secuelas producidas al chocar y tratar de derribar las estructuras tradicionales presentes en parte del claustro y del alumnado.
- Contrastar en un contexto real los efectos de la metodología en estudio, obteniendo así una perspectiva idónea para enfrentarme al diseño del ejercicio final que culmina los objetivos de este trabajo.

Por último con relación al cuarto objetivo he planteado un ejercicio final consistente en el diseño de un catálogo de recursos a modo de demostración empírica del aprovechamiento de las cualidades del cine para fines didácticos del temario más técnico de una asignatura de Tecnología. Dejo en manos del lector juzgar si el esfuerzo realizado para iniciarme en este campo, alcanzar las claves para trasladarlo al área objeto de estudio, realizar una experiencia de aplicación práctica y sumergirme en el repaso de tantas y tantas películas en busca de unas pocas secuencias efectivas ha servido para dar cumplimiento a este objetivo.

6 Bibliografía

6.1 Documentos consultados

- ALMAGRO GARCÍA, Antonio. “El cine como recurso didáctico”. Tercer curso de todas las especialidades. Escuela Universitaria del profesorado “Sagrada Familia”. Úbeda.
 - o Disponible en la web a fecha 08/09/2016 en: <http://www.vbeda.com/aalmagro/CINE/2.%20TEMAS.pdf>
- CARRACEDO MANZANERO, Celia. (2009). “Diez ideas para aplicar el cine en el aula”. Universidad China de Hong Kong (CUHK).
 - o Disponible en la web a fecha 08/09/2016 en: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones centros/pdf/manila_2009/16_aplicaciones_03.pdf
- LOE: Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- LOMCE: Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- POBLACIÓN SÁEZ, Alfonso J. (2006). “¿Matemáticas en el cine?”. Curso interuniversitario SCTM06, Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas 2006. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- PRIETO JIMÉNEZ, Esther. (2008). “El papel del profesorado en la actualidad. Su función docente y social”. Foro de Educación, nº 10, 2008, pp. 325-345.
 - o Disponible en la web a fecha 08/09/2016 en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2907073.pdf>
- RAGA, M^a del Carmen; MUEDRA, Agustín; REQUENA, José Luis. (2010). “Matemáticas de cine”. Generalitat Valenciana. Conselleria de D’Educació.
- RECOMENDACIÓN 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.
- SORANDO, José María. (2004). “Matemáticas... de cine”. Suma. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, núm. 47, pp. 125-131.
- SORANDO, José María. (2012). “Ven x + matemáticas al cine”. Uno. Revista de didáctica de las matemáticas, núm. 60, pp. 15-23.
 - o Disponible en la web a fecha 08/09/2016 en: http://catedu.es/matematicas_mundo/CINE/Revista_UNO_60.pdf
- TEIXIDÓ SABALLS, Joan. (2001). “Ser profesor de secundaria hoy. El desarrollo de competencias de gestión en el aula, elemento clave de la profesión”. Universidad de Girona.

- Disponible en la web a fecha 08/09/2016 en: http://www.joanteixido.org/pdf/gestio/profesorsecundaria_hoy.pdf

6.2 Webs consultadas

- AULACORTO (portal de cine para colegios e institutos del Instituto de la cinematografía y de las artes audiovisuales ICAA del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte)
 - Catálogo de cortometrajes con aplicaciones didácticas: <http://www.aulacorto.mecd.gob.es/catalogo> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- AULADECINE.ES (este portal da continuidad a un programa educativo cancelado del Gobierno de Aragón)
 - Recursos educativos basados en el cine: <https://auladecine.es/fichas-didacticas/> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- CINE Y EDUCACIÓN (portal de Enrique Martínez-Salanova Sánchez, profesor, pedagogo, antropólogo y tecnólogo de la Educación, Director de la revista Aularia Digital y Subdirector de la revista científica Comunicar):
 - Recursos para aprender de cine, de tecnología de la educación, de didáctica del cine, de la enseñanza del cine y del cine en la enseñanza: <http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/index.htm> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- CREAONLAURA (blog del profesor Jesús Hernández González):
 - 378 cortometrajes con valor educativo: <http://creaconlaura.blogspot.com.es/p/cuando-hable-de-las-aristas-de-la-paz.html> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- DIDACTICINE (blog del profesor Manuel Muñoz del IES Renacimiento de Madrid):
 - Recopilatorio de recursos de cine para educación en valores: <http://didacticine.blogspot.com.es/> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- EDUCACIÓN 3.0. / LA REVISTA PARA EL AULA DEL SIGLO XXI (medio de comunicación global enfocado al cambio metodológico en las aulas a través de las TIC y de las metodologías activas):
 - Películas para reforzar la asignatura de historia: <http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/peliculas-para-reforzar-la-asignatura-de-historia-del-arte/32719.html> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
 - Películas basadas en las matemáticas: <http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/peliculas-basadas-en-las-matematicas/20014.html> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- EDUKACINE (blog dirigido al uso del cine en el ámbito educativo):

- Fichas didácticas del II Ciclo Cine y Educación del CPR de Badajoz: <http://edukazine.blogspot.com.es/2009/06/fichas-didacticas-ii-ciclo-cine-y.html>, que a su vez remite a <https://docs.google.com/document/d/14vW69sKDp5SKh2qpOY11xoiGAFftMyrSmfMu-ekRiQc/preview> (disponibles ambas en la web a fecha 08/09/2016).
- TEACHWITHMOVIES.ORG (portal norteamericano dedicado desde 1998 a la divulgación de una selección de películas como complemento curricular):
 - Listado de recursos para el área de Ciencias Aplicadas y Tecnología: <http://www.teachwithmovies.org/science-technology-subject-list.htm#tech> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- TUTORIASDELIESFRIOS (blog del Dpto. de Orientación del IES La Paz de Granada):
 - Recopilatorio III: Recursos educativos de cine y vídeos: <http://tutoriasdeliesfrios.blogspot.com.es/2013/01/539-recopilatorio-iii-recursos-de-cine.html> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
 - Recopilatorio XVII: Cortos para orientar (y recursos de cine y vídeos): <http://tutoriasdeliesfrios.blogspot.com.es/2014/03/669-recopilatorio-cortos-para-orientar.html> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).
- VIDEOTECA EDUCATIVA (blog dirigido al uso del cine en las aulas de primaria y secundaria):
 - Cine en las aulas de primaria y secundaria: <http://videotecaeducativa.blogspot.com.es/> (disponible en la web a fecha 08/09/2016).