



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Enseñanza de máquinas
simples y mecanismos
utilizando el simulador
Relatran en Tecnología 1º
de ESO

Presentado por: Patricia Santos Tabarés
Línea de investigación: Métodos pedagógicos (Tecnología)
Recursos educativos (TIC)
Director: Dr. Pedro Aurelio Viñuela Villa
Ciudad: Logroño
Fecha: 5 de junio de 2015

Resumen

En el presente trabajo se presenta una propuesta didáctica para la asignatura de Tecnología de 1º de ESO. Esta propuesta contiene actividades con las que se utilizará el simulador, de mecanismos tecnológicos, Relatran de forma individual en el aula de informática. Para ello se estudia, en primer lugar, el estado actual de las leyes educativas; la legislación nacional y las propias de la comunidad autónoma de Castilla y León. En segundo lugar, se presenta la aplicación Relatran, sus opciones, funcionamiento y potencial educativo. Todo el estudio mencionado se encuentra descrito en el apartado de marco teórico. Posteriormente, se realiza un estudio de campo en el que se persigue conocer la opinión de profesores con experiencia y la adaptación de los centros en que trabajan a la Sociedad de la Información. Por otro lado, se cuenta con la opinión de los alumnos, quienes manifiestan su agrado por el uso de las TIC. Toda la información recabada se consigue mediante encuestas, además de una entrevista personal al autor del, ya mencionado, simulador Relatran. Tras el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas y todo lo planteado en el marco teórico, se concluye que la utilización de herramientas de simulación resulta indispensable en asignaturas como Tecnología ya que existen dificultades de comprensión en ciertos contenidos de la materia que dichas herramientas pueden solventar. En la propuesta didáctica se especifican los objetivos que se desean lograr y las competencias básicas y contenidos que se trabajarán. Además, la metodología a seguir se desglosa en las diferentes sesiones que la forman. Por último, como línea de investigación futura, se propone continuar el estudio de los simuladores tecnológicos existentes con características educativas y de los bloques de que consta la asignatura de Tecnología, para así ampliar la propuesta didáctica a otros bloques contenidos en ella.

Palabras clave: TIC, simulador, Relatran, mecanismo, ESO.

Abstract

The present work contains a teaching proposal. This is for Technology subject and 1st year ESO (students are 12 years old). Activities with Relatran simulator are included in this unit. Relatran simulates technological mechanisms (among others, lever, shell or tackle). First, the current educational legislation is studied: both national and regional (community of Castilla y León) laws. On the other hand, Relatran is introduced to the reader. This section contains its options, its working, and its didactic possibilities. Theoretical frame section contains the law and the Relatran information mentioned. After that, a fieldwork for teachers and students is done. This section is intended to get the experienced teachers opinion and to know the IT resources which the school, where they work, has. The IT resources used in their classes, if the students are motivated with this use and if this motivation is reflected in their results which are intended to learn from these experience teachers. The students' opinion is very important because the teaching-learning process focuses mainly on them. All of them express that they like using IT resources because classes are more enjoyable with them. All information collected in this fieldwork is achieved through surveys and an interview with Relatran simulator author. After that, surveys results and theoretical frame section are analyzed and conclusions confirm that IT resources are good in general and specifically simulators are essential in Technology subject because students have some learning difficulties which can be resolved with this kind of software. Finally, in order to increase the didactic proposal to other blocks in Technology subject, to carry on with the technological simulators, their didactic features and other contents blocks in Technology subject study is proposed as future research.

Keyword: ICT, simulator, Relatran, mechanism, Secondary school.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	7
1.1	Presentación	7
1.2	Justificación.....	9
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
2.1.	Definición del problema	10
2.2.	Objetivos	11
2.3	Metodología	11
2.4	Descripción de los apartados.....	13
3.	MARCO TEÓRICO	14
3.1	Marco Legal	14
3.1.1	Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)	14
3.1.2	Real Decreto 1631/2006	15
3.1.3.	Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)	16
3.1.4	Real Decreto 1105/2014	16
3.1.5	Currículo en la comunidad autónoma de Castilla y León	18
3.2	Máquinas Simples y Mecanismos en 1º de ESO.....	18
3.2.1	Contenidos y Criterios de evaluación.....	18
3.2.2	Dificultades de aprendizaje y didáctica de la Tecnología	20
3.3	Simuladores Tecnológicos	21
3.3.1	Simulador Relatran.....	22
3.3.2	Funciones didácticas del simulador Relatran.....	23
4	ESTUDIO DE CAMPO.....	24
4.1	Introducción	24
4.2	Marco Contextual	24
4.3	Objetivos.....	24
4.2	Metodología	25
4.3	Entrevista a Jaume Dellunde.....	25
4.4	Encuesta a profesores del área de Ciencia y Tecnología y alumnos de Secundaria	26
4.4	Análisis de los resultados.....	30
4.4.1	Uso de metodología activa en el aula	30

4.4.3 Recursos TIC en los centros escolares	30
4.4.4 Recursos utilizados en el aula	31
4.4.4 Recursos TIC y simuladores.....	32
4.4.5 Motivación hacia los recursos TIC.....	33
4.4.6 Recursos TIC en la asignatura de Tecnología. Simuladores	34
4.5 Interpretación global de los resultados	34
5 PROPUESTA DIDÁCTICA	35
5.1 Introducción	35
5.2 Objetivos	35
5.2.1 Objetivos curriculares	35
5.2.2 Objetivos específicos de la propuesta didáctica.....	36
5.3 Competencias.....	36
5.4 Contenidos seleccionados	37
5.5 Metodología	37
5.5.1 Recursos	38
5.5.2 Actividades y temporalización	38
5.5.3 Sesión 1.....	39
5.5.4 Sesión 3	41
5.6 Evaluación	43
6. DISCUSIÓN.....	44
7. CONCLUSIONES	45
8. LIMITACIONES DEL TRABAJO	47
9. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	48
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXO I. RESOLUCIÓN SESIÓN 1	52
ANEXO II. RESOLUCIÓN SESIÓN 3	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Figura 1. Captura de pantalla del simulador Relatran.....</i>	<i>22</i>
--	-----------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de evaluación relacionados con los simuladores tecnológicos.	9
Tabla 2. Principios fundamentales de la Educación.....	14
Tabla 3. Objetivos Generales de la materia de Tecnología en la ESO	16
Tabla 4. Comparación de competencias del currículo.....	16
Tabla 5. Organización de las materias en primero y segundo de la ESO	17
Tabla 6. Contenidos en el bloque de Mecanismos de la asignatura de Tecnología	19
Tabla 7. Criterios de evaluación en el bloque de Mecanismos	19
Tabla 8. Modelos didácticos en la materia de Tecnología.....	20
Tabla 9. Funciones básicas del simulador Relatran	23
Tabla 10. Entrevista a Jaume Dellunde.....	25
Tabla 11. Resumen y justificación del cuestionario aplicado a los docentes	27
Tabla 12. Resumen y justificación del cuestionario aplicado a los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria	28
Tabla 13. Metodologías en el aula en el área de Ciencias y Tecnología	30
Tabla 14. Recursos TIC en los centros educativos	31
Tabla 15. Recursos utilizados por los docentes	32
Tabla 16. Objetivos marcados por la legislación.....	35
Tabla 17. Objetivos marcados por la metodología.....	36
Tabla 18. Competencias básicas y su contribución a la propuesta didáctica	36
Tabla 19. Contenidos seleccionados para la propuesta	37
Tabla 20. Actividades y Objetivos.....	38
Tabla 21. Temporalización.....	38
Tabla 22. Distribución de los contenidos	39
Tabla 23. Recursos y Objetivos en Sesión 1	39
Tabla 24. Informe a realizar en Sesión 1.....	40
Tabla 25. Recursos y Objetivos en Sesión 3.....	41
Tabla 26. Repaso sesiones 1 y 2	42
Tabla 27. Informe a realizar en Sesión 3	42
Tabla 28. Resultados previstos.....	43
Tabla 29. Informe Resuelto de Sesión 1	52
Tabla 30. Informe resuelto de Sesión 3.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1.</i> Metodologías en el aula en el área de Ciencias y Tecnología.....	30
<i>Gráfica 2.</i> Recursos TIC en los centros educativos.	31
<i>Gráfica 3.</i> Recursos utilizados por los docentes.....	32
<i>Gráfica 4.</i> Dificultades que pueden solventarse con el uso de las TIC.....	33
<i>Gráfica 5.</i> Utilización de simuladores por parte de los docentes en sus clases.	33
<i>Gráfica 6.</i> Frecuencia de utilización de herramientas TIC.	33
<i>Gráfica 7.</i> Motivación con el uso de las TIC.	34
<i>Gráfica 8.</i> Motivación reflejada en resultados.	34

1. Introducción

1.1 Presentación

La incorporación de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en las aulas es, hoy en día, una necesidad, tanto para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, como para que los jóvenes puedan desenvolverse en la sociedad actual:

Vivimos en tiempos en que se presta una atención extraordinaria a una serie de dispositivos que ayudan al intercambio de información y a la comunicación entre las personas. Cada día más habitantes del planeta parecieran necesitar estos aparatos. Casi en todo orden de cosas el acceso a estos dispositivos parece esencial, ya no sólo para permitir la interacción a distancia entre individuos, sino que también para facilitar el comercio, la ciencia, el entretenimiento, la educación y un sinnúmero de actividades relacionadas con la vida moderna del siglo XXI (Romaní, 2009, p.297).

Tal y como indica Antonia María Moya Martínez (2009, p.4), son numerosos los beneficios que aportan las TIC a la práctica docente, de los que a continuación se enumeran las más destacables:

1. Centros escolares dotados de ordenadores con conexión a Internet. Es decir, amplían las fuentes de información en el proceso educativo.
2. El aula se concibe como un espacio virtual, ampliación de las posibilidades de comunicación.
3. Ampliación del rango de actividades en las que los alumnos realizan tareas de investigación y desarrollan la creatividad.

El lenguaje de la sociedad de la información y el conocimiento, en que vivimos en la actualidad, y en la que se forman nuestros jóvenes, es el de la informática y las telecomunicaciones y es por ello que las TIC son esenciales en el desarrollo de las siguientes competencias básicas:

- *Tratamiento de la Información y Competencia Digital* dispuesta en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (LOE).
- *Competencia Digital* dispuesta en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (LOMCE).

Todas y cada una de las competencias básicas con que se trabaja en la ESO vienen descritas de forma detallada en el Anexo I del Real Decreto 1631/2006. La competencia *Tratamiento de la información y competencia digital* se sitúa en el apartado 4 de dicho anexo y en él nos encontramos:

Ser competente en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como instrumento de trabajo intelectual incluye utilizarlas en su doble función de transmisoras y generadoras de información y conocimiento. Se utilizarán en su función generadora al emplearlas, por ejemplo, como herramienta en el uso de modelos de procesos matemáticos, físicos, sociales, económicos o artísticos (BOE núm. 5, 2007, p. 688).

Con ello, se aclara que la competencia digital no abarca únicamente habilidades de búsqueda, proceso y comunicación de información, sino que el alumno debe ser capaz de utilizar estas tecnologías como generadoras del conocimiento, lo que abre el rango a otro tipo de aplicaciones informáticas como por ejemplo los simuladores.

La introducción de las TIC, en el aula, supone un cambio en los contenidos didácticos, la clásica clase con pizarra, tiza, profesor impartiendo una lección magistral y alumnos copiando que conformaba el conocido *modelo tradicional*, pasa a un segundo plano introduciendo pizarras digitales, ordenadores y conexión a internet. Sobre esta inclusión y sus resultados, se han realizado numerosos estudios que demuestran que su uso puede mejorar la enseñanza ya que el alumnado se siente más motivado y esto se refleja directamente en el rendimiento y esfuerzo por aprender. Un ejemplo de ello es Marqués P. (2011, p.10) quien, tras una investigación en 27 centros educativos de Cataluña, concluyó que el alumnado que utilizó contenidos didácticos digitales obtuvo una mejora en el rendimiento académico.

La asignatura de Tecnología abarca, en el curso de 1º de ESO, unidades con contenidos desconocidos, hasta el momento, para los alumnos. Un ejemplo de ello es el bloque de contenidos de Máquinas Simples y Mecanismos. Explicar la transmisión y/o transformación del movimiento mediante dibujos en la pizarra plantea dificultades de comprensión al requerir mucha habilidad para el dibujo por parte del docente, ya que los alumnos no tienen experiencia en este tipo de contenidos. Por ello, siempre será mucho más útil una imagen en movimiento (por ejemplo una simulación) que cualquier imagen estática.

1.2 Justificación

El tema mencionado (Máquinas Simples y Mecanismos) forma parte de las enseñanzas mínimas correspondientes a la ESO tanto en la Ley Orgánica de Educación y el Real Decreto 1631/2006, como también en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa y el Real Decreto 1105/2014.

Tal y como se indica en el apartado anterior, este bloque presenta contenidos desconocidos para los alumnos hasta el momento, lo que incrementa las propias dificultades que presenta la unidad por sí misma. Estas dificultades surgen al intentar apreciar la transmisión y/o transformación del movimiento en los mecanismos y máquinas. Para solventar esta dificultad, convendría que todos los alumnos pudiesen ver e interactuar, en la realidad, con las máquinas y los mecanismos a estudiar. Siendo esta solución inviable, se plantea la utilización de simuladores. Por otra parte, tanto el Real Decreto 1631/2006 como el Real Decreto 1105/2015 (que desarrollan las leyes educativas LOE y LOMCE respectivamente) incluyen la simulación de procesos tecnológicos:

Tabla 1
Criterios de evaluación relacionados con los simuladores tecnológicos

Real Decreto 1631/2006	Real Decreto 1105/2014
Uso de simuladores para recrear la función de estos operadores en el diseño de prototipos.	2.4 Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos.

Nota: En la tabla se proporcionan los criterios de evaluación concernientes a la utilización de programas de simulación en el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos de la asignatura de Tecnología de 1º de la ESO.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1631/2006 (BOE, núm. 5, 2007, p. 769) y Real Decreto 1105/2015 (BOE, núm. 3, 2015, p.531).

Teniendo en cuenta la necesidad de uso de simuladores en el aula de tecnología y haciendo referencia al artículo 91 de la LOE, en que se indica la obligatoriedad, por parte del docente, de mejorar, de forma continua, los procesos de enseñanza-aprendizaje, se concluye que es el profesor quien debe realizar el estudio de las aplicaciones de simulación y, de acuerdo a las características específicas de sus alumnos, elegir el más adecuado.

En el presente trabajo, se ha seleccionado el simulador Relatran ya que está diseñado específicamente para el estudio en la ESO. Cabe destacar que su programador es un docente experimentado que conoce las dificultades de los alumnos de primera mano.

2. Planteamiento del problema

2.1. Definición del problema

En 1º de ESO se cursa, por primera vez, la asignatura de Tecnología. La falta de conocimientos previos en la materia debe tenerse en cuenta ya que establece, de forma directa, la primera dificultad en el proceso de aprendizaje. Este factor plantea interrogantes a los que se dará respuesta a lo largo del presente trabajo: ¿Dónde residen las dificultades de la materia? ¿Ayudan los recursos TIC a solventar dichas dificultades? ¿Se sienten cómodos los alumnos con su utilización? ¿Qué tipos de herramientas satisfacen las necesidades en el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos?

El funcionamiento de algunos operadores tecnológicos contenidos en el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos resulta complicado de explicar para el docente, y de comprender para el alumno, si la descripción de su funcionamiento se realiza con la pizarra tradicional. La primera solución para solventar este problema reside en la utilización de pequeños vídeos que muestren su funcionamiento; sin embargo, éstos deben ser cortos, y no siempre resulta fácil encontrar uno adecuado. Esto nos lleva a la búsqueda de pequeñas animaciones sobre cada concepto en cuestión. Conscientes del problema, ciertas editoriales facilitan algunas sobre conceptos básicos. Sin embargo, con la utilización de vídeos y animaciones, los alumnos participan únicamente como espectadores. A pesar de que los conocimientos asumidos, en este tipo de situaciones, son mayores en comparación con una explicación tradicional en la que solamente escuchan; se puede ir un paso más allá haciendo que participen activamente. Según el *cono del aprendizaje* de Edgar Dale (1954, p.43), tras dos semanas de haber trabajado un concepto, se recuerda el 10% si ha sido leído, el 20% si ha sido oído, el 30% si ha sido visto (dibujos observados), el 50% si ha sido oído y visto (película, exhibición, demostración, etc.), el 70% si se ha dicho personalmente (conversaciones, debates, etc.) y el 90% si se ha participado activamente (por ejemplo, simular experiencias reales).

La participación activa, por parte de los alumnos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en esta situación en concreto, se puede conseguir mediante el uso de simuladores, ya que manipulando los elementos y situaciones que se les presentan inicialmente, adquieren experiencia directa con las circunstancias reflejadas.

Con objeto de solventar el problema de comprensión del funcionamiento de operadores tecnológicos, se plantea la utilización del simulador Relatran, en que se incluyen, entre otras funciones, cálculos de fuerzas, diámetros de poleas, velocidades de giro, etc. Con él los alumnos serán capaces de comprender el funcionamiento de los mecanismos planteados.

2.2. Objetivos

El objetivo principal del presente trabajo es:

Plantear y fundamentar una propuesta didáctica para enseñar Máquinas Simples y Mecanismos en la asignatura de Tecnología en 1º de ESO, basada en la utilización del simulador Relatran como herramienta didáctica.

Por otra parte, se enumeran, a continuación, los objetivos específicos que se pretende alcanzar con el desarrollo del trabajo:

1. Presentación de la legislación educativa actual con propósito de conocer los contenidos, objetivos curriculares y competencias que deben alcanzarse en el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos de la asignatura de Tecnología de 1º de ESO.
2. Estudiar las dificultades que se presentan en la asignatura de Tecnología, así como los modelos didácticos que funcionan en la misma.
3. Investigar y exponer las ventajas de la utilización de aplicaciones de simulación y concretamente las necesidades educativas que satisface el simulador Relatran en la Educación Secundaria Obligatoria.
4. Realizar y exponer un estudio de campo, en el cual, se recabará información relativa al uso de las TIC en el aula, de forma general, y de simuladores en la asignatura de Tecnología, de forma concreta.

2.3 Metodología

Para la elaboración del presente trabajo, se ha seguido una metodología basada en una combinación de una investigación bibliográfica y un estudio de campo.

A partir de la bibliografía estudiada se ha desarrollado el apartado 3. *Marco Teórico*. La mayoría de las consultas se han realizado a través de *Dialnet*, la biblioteca de la UNIR, y *Google Académico*. También se han realizado consultas haciendo uso de las páginas del Boletín Oficial del Estado y del Boletín

Oficial de Castilla y León, con el fin de localizar la normativa legal vigente en la Educación Secundaria Obligatoria. Concretamente los contenidos, criterios de evaluación y contribución a la adquisición de competencias básicas del bloque de Máquinas Simples y Mecanismos de la asignatura de Tecnología en 1º de ESO. Por otro lado, se ha investigado sobre las diferentes metodologías que se pueden aplicar en la asignatura de Tecnología y dificultades que presentan los alumnos en dicha materia. Teniendo siempre presente la importancia del uso de las TIC en la actualidad y centrándose en el apartado de Máquinas Simples y Mecanismos de la asignatura. Para ello, se ha tenido en cuenta las personas o instituciones que se encuentran detrás de las fuentes consultadas; la fiabilidad, prestigio y actualidad de las mismas.

En el estudio de campo se ha realizado una entrevista al autor del simulador de procesos tecnológicos Relatran, el experimentado profesor Jaume Dellunde, quien, muy amablemente, ha dado su autorización para publicar en el presente documento sus respuestas y opiniones. Se han realizado también una serie de encuestas a varios alumnos y docentes de diferentes centros escolares. La finalidad de dichas encuestas es conseguir datos reales para apoyar la propuesta didáctica sobre simulaciones de máquinas simples y mecanismos en la asignatura de Tecnología. A los docentes se plantean cuestiones sobre si los alumnos presentan dificultades de comprensión que pueden solventarse con el uso de las herramientas TIC o si su motivación en referencia a las mismas, se ve reflejada en los resultados. A los alumnos se ha consultado si les gusta utilizarlas y si éstas les facilitan el estudio. Para esta tarea, se ha utilizado la herramienta SurveyMonkey, que permite crear encuestas y distribuirlas fácilmente. La elección de los primeros centros tiene que ver con su cercanía y familiaridad. Sin embargo, haciendo uso de la página web del Ministerio de Educación Cultura y Deporte, se ha podido obtener, en su apartado de *Registro Estatal de Centros Docentes no Universitarios* (RCD), el correo electrónico de diferentes centros a los que se ha enviado la encuesta.

Basándose en los datos obtenidos en el marco teórico y el estudio de campo, se lleva a cabo una propuesta didáctica (capítulo 5) enfocada al aprendizaje de Máquinas Simples y Mecanismos mediante la utilización del simulador Relatran. Esta propuesta contribuye al desarrollo de competencias básicas como autonomía e iniciativa personal, tratamiento de la información y competencia digital, matemática y competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

2.4 Descripción de los apartados

A continuación se describen los principales apartados del trabajo:

- 1) *Introducción*. El primer apartado del trabajo, contiene una breve presentación del mismo y la justificación a la elección del tema a tratar. El tema se decidió teniendo en cuenta factores como el tiempo y los recursos indispensables para su realización.
- 2) *Planteamiento del problema*. Apartado en que se definen los objetivos del trabajo (tanto el objetivo general como los objetivos específicos) y la metodología que se va a seguir para su desarrollo.
- 3) *Marco Teórico*. Correspondiente con el capítulo 3. En él se establece, en primer lugar, el marco legislativo que afecta al tema tratado y, en segundo lugar, se atiende a la didáctica de la asignatura de Tecnología. Por último, se realiza un estudio sobre el simulador Relatran y las ventajas que plantea su utilización.
- 4) *Estudio de Campo*. Este apartado complementa de forma práctica el anterior. En él se consulta a profesores experimentados sobre el uso de las TIC en el aula, concretamente de simuladores tecnológicos. También se consulta a diferentes alumnos su opinión sobre este tipo de herramientas.
- 5) *Propuesta didáctica*. En este apartado se procede a diseñar una propuesta práctica con el simulador Relatran. La finalidad de su utilización es esclarecer todas las dudas de comprensión sobre el funcionamiento de máquina simples y mecanismos que puedan surgir mediante la explicación teórica.
- 6) *Discusión*. En este apartado se analizan los diferentes puntos de vista de autores y docentes.
- 7) *Conclusiones*. Contiene un análisis sobre el trabajo realizado.
- 8) *Limitaciones del trabajo*. Se describen aquellas que son específicas de este trabajo.
- 9) *Líneas de investigación futuras*. Ampliaciones del trabajo y pasos a seguir tras la finalización del mismo.

3. Marco Teórico

3.1 Marco Legal

El primer paso que se debe dar a la hora de tomar decisiones que influirán en el aula, es conocer la normativa vigente. La Ley Orgánica de Educación (LOE) del año 2006 fue modificada en 2013 con la aprobación de la LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa), que entró en vigor en el curso 2014/2015, implantándose en los cursos más inferiores (1º, 3º y 5º de Educación Primaria).

La decisión de fijar enseñanzas mínimas y aspectos básicos del currículo tales como objetivos, competencias básicas, contenidos y criterios de evaluación, corresponde al Gobierno. Con ello se garantiza la adquisición de una serie de conocimientos comunes en todos los centros del territorio español. Por otro lado, tanto a las comunidades autónomas como a los centros escolares, en última instancia, les corresponde desarrollar y completar el currículo definitivo. De ahí la importancia de conocer la normativa de la comunidad autónoma. En este caso de Castilla y León. Es por ello, que en los siguientes apartados se describe de forma más exhaustiva las diferentes leyes de educación LOE y LOMCE con los correspondientes Reales Decretos 1631/2006 y 1105/2014, respectivamente, que hacen referencia al currículo en la ESO. Por último, se realiza un estudio de la legislación, en particular, en la comunidad autónoma de Castilla y León.

3.1.1 Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)

Uno de los objetivos principales de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 es lograr formación de calidad para todo el alumnado sin distinción. Tres son los principios fundamentales en que se asienta:

Tabla 2
Principios fundamentales de la Educación

Ley Orgánica 2/2006
• El primero consiste en la exigencia de proporcionar una educación de calidad a todos los ciudadanos de ambos sexos, en todos los niveles del sistema educativo. • El segundo principio consiste en la necesidad de que todos los componentes de la comunidad educativa colaboren para conseguir ese objetivo tan ambicioso. • El tercer principio que inspira esta Ley consiste en un compromiso decidido con los objetivos educativos planteados por la Unión Europea.

Nota: En la tabla se muestran los principios que deben regir el sistema educativo.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Ley Orgánica 2/2006 (BOE núm. 106, 2006, p. 4).

Los principios generales, objetivos y organización, entre otros, de la Educación Secundaria Obligatoria, se establece en el capítulo III. En el artículo 26 (*Principios pedagógicos*) de dicho capítulo se mencionan las competencias básicas y la especial atención a su adquisición y desarrollo que debe llevarse a cabo en esta etapa.

3.1.2 Real Decreto 1631/2006

En el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria haciendo referencia a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo. En su anexo I se describe, de forma exhaustiva, todo lo referente a las *Competencias Básicas*, que, en referencia a la competencia *Tratamiento de la Información y competencia digital*, expresa:

En definitiva, la competencia digital comporta hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles para resolver problemas reales de modo eficiente. Al mismo tiempo, posibilita evaluar y seleccionar nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas a medida que van apareciendo, en función de su utilidad para acometer tareas u objetivos específicos (BOE núm. 5, 2007, p. 688).

Además, en este Real Decreto se describen una a una todas las materias. En referencia al área de *Tecnologías*, se puede leer en su introducción:

Esta materia trata, pues, de fomentar los aprendizajes y desarrollar las capacidades que permitan tanto la comprensión de objetos técnicos como su utilización y manipulación, incluyendo el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas en este proceso (BOE núm. 5, 2007, p. 766).

Con esta descripción se adelanta la especial importancia que las TIC tienen en la materia de Tecnología. La adquisición de destrezas en el manejo de herramientas informáticas es esencial y así se expresa en el apartado de *Contribución de la materia a la adquisición de competencias básicas*, en el cual se desarrolla la idea haciendo mención a las herramientas de simulación:

Por otra parte, debe destacarse en relación con el desarrollo de esta competencia la importancia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de simulación de procesos tecnológicos y para la adquisición de destrezas con lenguajes específicos como el icónico o el gráfico (BOE núm. 5, 2007, p. 768).

A continuación se listan, brevemente, algunos de los objetivos generales de esta materia en los cursos de 1º a 3º de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria.

Tabla 3

Objetivos Generales de la materia de Tecnología en la ESO

Real Decreto 1631/2006
1. Desarrollar la autonomía y creatividad tanto de forma individual como en equipo, mediante el trabajo en resolución de problemas tecnológicos. 2. Adquirir destrezas y conocimientos técnicos en materiales, objetos y sistemas tecnológicos. 3. Expresar ideas y soluciones técnicas de forma correcta teniendo en cuenta su viabilidad. Hacerlo con vocabulario adecuado desarrollando la competencia lingüística. 4. Adoptar conductas favorables, actitudes críticas y participación activa en el aula. 5. Comprender funciones de un ordenador y manejar aplicaciones informáticas con soltura. 6. Asumir de forma crítica y activa los avances tecnológicos. 7. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, según valores de respeto, tolerancia y solidaridad.

Nota: En la tabla se muestran las capacidades a desarrollar que tiene como objetivo la enseñanza de las Tecnologías en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1631/2006 (BOE, núm. 5, 2006).

3.1.3. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)

La ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), anteriormente citada. Tal y como indica en el preámbulo, el objetivo que persigue es disminuir la tasa de abandono temprano de la educación y mejorar los resultados en comparación con criterios internacionales. Para ello aumenta la autonomía de los centros y crea evaluaciones externas al final de cada etapa.

3.1.4 Real Decreto 1105/2014

En el Real Decreto 1105/2014, se desarrolla el currículo que, en la Educación Secundaria Obligatoria, se establece en la Ley Orgánica 8/2013 (LOMCE), anteriormente citada. De forma análoga al Real Decreto 1631/2006, en él se describen las materias de forma individual especificando sus objetivos, contenidos y criterios de evaluación, entre otros. La Educación Secundaria Obligatoria sigue contando con una serie de competencias básicas alrededor de las que se desarrolla todo el currículo.

Tabla 4

Comparación de competencias del currículo

Competencias Básicas

LOE	LOMCE
1. Competencia en comunicación lingüística. 2. Competencia matemática. 3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 4. Tratamiento de la información y competencia Digital. 5. Competencia social y ciudadana. 6. Competencia cultural y artística. 7. Competencia para aprender a aprender. 8. Autonomía e iniciativa personal.	1. Comunicación lingüística 2. Competencia matemática y competencias basadas en ciencia y tecnología. 3. Competencia digital. 4. Aprender a aprender. 5. Competencias sociales y cívicas. 6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. 7. Conciencia y expresiones culturales.

Nota: En la tabla se muestran las competencias básicas a desarrollar en la etapa de la ESO según lo establecen la LOE y la LOMCE.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1631/2006 y del Real Decreto 1105/2014.

Por otra parte, investigando la situación en que se establece la asignatura de Tecnología, nos encontramos que en el artículo 13 del Real Decreto 1105/2014 se establece la organización del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria.

Tabla 5

Organización de las materias en primero y segundo de la ESO

Real Decreto 1105/2014			
CURSO	TRONCALES	ESPECÍFICAS	DE LIBRE CONFIGURACIÓN AUTONÓMICA
1º - 2º de ESO	• Lengua Castellana y Literatura. • Primera Lengua Extranjera. • Geografía e Historia. • Biología y Geología (en 1º). • Física y Química (en 2º). • Matemáticas	Siempre: • Educación Física • Religión/Valores éticos	Siempre: • Lengua Cooficial y Literatura
		Entre 1 y 4: • Tecnología. • Música. • Educación Plástica, Visual y Audiovisual. • Segunda Lengua Extranjera. • Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial. • Cultura Clásica. • Religión (si no es escogida en “Siempre”) • Valores Éticos (si no es escogida en “Siempre”)	Otras: • A determinar • Una no cursada del bloque de materias Específicas.

Nota: Organización de las distintas asignaturas de 1º y 2º de la ESO en troncales, específicas y de libre configuración autonómica, según lo establece la LOMCE.

Fuente: Novedades y calendario de implantación de la LOMCE.

3.1.5 Currículo en la comunidad autónoma de Castilla y León

El currículo de la comunidad autónoma de Castilla y León viene determinado en el Decreto 52/2007, de 17 de mayo. Tal y como se especifica en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, corresponde a las comunidades autónomas, completar el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, para que sea aplicado en todos los centros educativos pertenecientes a su ámbito de gestión.

En cuanto a la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa, en el momento actual, existe el *Borrador por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria*. Cabe destacar que según la LOMCE los proyectos de autonomía iniciarán su implantación a partir del curso 2017-2018 incluido.

En el artículo 9 del borrador citado, se expone la organización de las enseñanzas del primer ciclo, situándose la asignatura de *Tecnología* como asignatura a cursar, junto a *Educación Plástica, Visual y Audiovisual*, en el bloque de *materias específicas* en 1º de ESO (todos los alumnos las cursarán). *Música y Cultura Clásica* se estudiarán en 2º de ESO y en el último curso de este primer ciclo (3º de ESO) el alumno elegirá dos materias entre *Educación Plástica, Visual y Audiovisual, Tecnología y Música*.

Por lo tanto, la asignatura de Tecnología seguirá siendo de obligado estudio en el curso de 1º de ESO en la comunidad autónoma de Castilla y León con la entrada en vigor de la LOMCE. Por último, cabe mencionar que la *implantación* de la LOMCE en la ESO será:

- Cursos 1º y 3º: curso escolar 2015-2016
- Cursos 2º y 4º: curso escolar 2016-2017

3.2 Máquinas Simples y Mecanismos en 1º de ESO

3.2.1 Contenidos y Criterios de evaluación

En el área de Tecnología del Real Decreto 1631/2006, se encuentra desarrollado el bloque denominado de *Mecanismos* (bloque número 6). En esta sección se enuncian brevemente los *contenidos*, se hace alusión a la parte práctica de la asignatura y se menciona nuevamente y de forma directa la utilización de simuladores como método de reproducción de la realidad.

En el Decreto 52/2007, de 17 de mayo, se desglosan las asignaturas estableciendo los contenidos y criterios de evaluación por cada uno de los cursos en que se imparte cada una de las materias. El bloque *Mecanismos* se corresponde al número 6 de los englobados en el primer curso de Tecnología. Los *contenidos* de este bloque, basados en los mencionados en el Real Decreto 1631/2006, se organizan en tres puntos, al igual que en dicho Real Decreto; sin embargo, no son iguales:

Tabla 6

Contenidos en el bloque de Mecanismos de la asignatura de Tecnología

Contenidos del bloque de Mecanismos	
Real Decreto 1631/2006	Decreto 52/2007
Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento. Relación de transmisión. Análisis de su función en máquinas.	Mecanismos básicos de transmisión y transformación de movimientos. Relación de transmisión. Análisis de su función en máquinas más usuales
Diseño y construcción de maquetas que incluyan mecanismos de transmisión y transformación del movimiento	Análisis mediante programas de simulación. Aplicaciones en maquetas y proyectos
Uso de simuladores para recrear la función de estos operadores en el diseño de prototipos	
	Máquinas Simples

Nota: En la tabla se muestra la organización de los contenidos en el bloque de Mecanismos en la asignatura de Tecnología.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1631/2006 y del Decreto 52/2007.

En cuanto a los *Criterios de evaluación*, al igual que en el Real Decreto 1631/2006, cada uno de ellos hace referencia a uno de los bloques de contenidos. Sin embargo, estos se encuentran más detallados. De los 21 puntos que forman el apartado de criterios de evaluación del Decreto 52/2007, los puntos 11 y 12 hacen alusión directa al bloque de *Mecanismos*:

Tabla 7

Criterios de evaluación en el bloque de Mecanismos

Criterios de evaluación del bloque de Mecanismos	
Real Decreto 1631/2006	Decreto 52/2007
8. Identificar y manejar operadores mecánicos encargados de la transformación y transmisión de movimientos en máquinas. Explicar su funcionamiento en conjunto y, en su caso, calcular la relación de transmisión	11. Identificar en máquinas complejas los mecanismos simples de transformación y transmisión de movimientos que las componen, explicar su funcionamiento en el conjunto y calcular la relación de transmisión en los casos en los que proceda.
	12. Utilizar apropiadamente mecanismos y máquinas simples en proyectos y maquetas.

Nota: En la tabla se muestra la organización de los criterios de evaluación en el bloque de Mecanismos en la asignatura de Tecnología.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1631/2006 (BOE núm. 5, 2007, p. 770) y del Decreto 52/2007 (BOCyL núm. 99, 2007, p. 83).

3.2.2 *Dificultades de aprendizaje y didáctica de la Tecnología*

En general, la asignatura de Tecnología interesa a los alumnos y se sienten cómodos aprendiéndola. El hecho de que les resulte interesante debe ser aprovechado por el docente, no permitiendo su desánimo cuando los conceptos se complican.

Cervera et al. (2010, p.9) indican que la investigación didáctica ha permitido identificar diversas dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se pueden clasificar según el área, la estructura lógica de los contenidos conceptuales, los conocimientos previos y los factores epistemológicos o estratégicas de razonamiento adquiridas por los alumnos. El hecho de que los contenidos del bloque de Máquinas Simples y Mecanismos sean totalmente nuevos para el alumno, hace alusión a la dificultad surgida de la falta de conocimientos previos.

Por otra parte, Cervera et al. (2010, p.9) expresan también que las materias de Tecnología suelen ser consideradas por los alumnos como fáciles de aprobar recurriendo a un ejercicio memorístico de ecuaciones y definiciones y desvinculando el razonamiento científico de los contenidos, lo cual conlleva al fracaso.

Al no poder establecer un modelo didáctico válido para cualquier grupo de alumnos, se puede realizar un estudio de todos los métodos que la experiencia demuestra que funcionan para la materia de Tecnología. La selección de estos modelos depende de los contenidos, recursos, materiales, ambiente donde se va a impartir, etc. A la hora de escoger la metodología más apropiada, se deben tener presente las competencias básicas y su adquisición, ya que no todas las metodologías las desarrollan de igual manera.

Tabla 8

Modelos didácticos en la materia de Tecnología

Modelos didácticos en la materia de Tecnologías
• <i>Modelo académico expositivo</i>: El alumno simplemente atiende y sigue las instrucciones. • <i>Modelo de resolución de problemas</i>: El alumno saca conclusiones del análisis de un enunciado y plantea alternativas para conseguir un resultado. • <i>Modelo de resolución de proyectos</i>: planificar y desarrollar proyectos utilizando conocimientos y fuentes diversas con actitud, curiosidad e interés crítico. • <i>Modelo de aprendizaje por descubrimiento</i>: estimula a los alumnos a obtener conclusiones de manera activa y participativa. Es una alternativa a métodos pasivos basados en la memoria y la rutina. Se puede llevar a cabo mediante

actividades de tipo WebQuest o caza del tesoro en que los alumnos den respuesta a cuestiones para las que tienen que realizar una búsqueda y sacar conclusiones.

- *Modelo de aprendizaje incidental*: aquel que se produce de forma no deliberada y sin esfuerzo visible.
- *Modelo interdisciplinar*: Trabajar conceptos y contenidos de materias relacionadas.
- *Modelos con materiales didácticos específicos*: Materiales didácticos pensados y desarrollados de forma que permiten poner al servicio de la diversidad y de los intereses de los alumnos el aprendizaje.
- *Modelo científico*: son las reglas prácticas estandarizadas que permiten obtener unas conclusiones o establecer una tesis.
- *Modelo de análisis*: Se parte del objeto y analizamos distintos aspectos (proceso inverso a la resolución de problemas técnicos).

Nota: En la tabla se muestran los diferentes modelos didácticos cuya utilización en la materia de Tecnología tiene buenos resultados.

Fuente: Elaboración propia a partir de Cervera et al. (2010, p.13).

Los simuladores posibilitan el aprendizaje significativo por descubrimiento, en este modelo de aprendizaje, según Parrilla Valero (2005, p.4), la planificación de los proyectos por parte del docente, es vital para alcanzar los objetivos.

3.3 Simuladores Tecnológicos

Tal y como indica Guirao Sánchez (2009, p.219), los simuladores presentan un entorno dinámico que los usuarios pueden modificar, lo que facilita la exploración de la situación reproducida y nos lleva a un *aprendizaje significativo por descubrimiento*: ¿Qué ocurrirá si aumento el valor de la variable X?, ¿Y si disminuyo el valor del parámetro Y?

Cuando en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se establecen relaciones entre los conceptos nuevos aprendidos y aquellos que ya habíamos asimilado, se dice que el aprendizaje es significativo. Este concepto fue propuesto por David Ausbel, quien indica que un aprendizaje es significativo cuando los contenidos:

Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausbel, 1983, p.18).

Varios son los profesores de tecnología, que, partiendo de la obligatoriedad de la utilización de simuladores en algunas de las unidades

didácticas que imparten, han desarrollado los suyos propios atendiendo a las necesidades que, por propia experiencia, conocían. Un ejemplo de ello es el trabajo *Mecanismos* de *Antonio Lomba Baz*, profesor de Tecnología en A Guarda (Pontevedra). Otro autor, que ha realizado trabajos de este tipo, es *Jaume Dellunde Clave*, profesor del Departamento de Tecnología del Instituto de Enseñanza Secundaria Sant Andreu (Barcelona).

Los trabajos de ambos autores permiten la simulación de mecanismos tecnológicos; sin embargo, en la propuesta didáctica del presente trabajo, se ha optado por el de *Jaume Dellunde*. La variedad de simuladores (de diferentes niveles) y opciones que presentan cada uno de ellos (lecciones, actividades muy variadas, tests, exámenes, etc.) ha sido decisiva para la elección.

3.3.1 Simulador Relatran

La aplicación Relatran es un simulador tecnológico para el estudio de Máquinas Simples y Mecanismos diseñado para ser usado en el aula, por alumnos que cursan la Educación Secundaria Obligatoria y su objetivo es conocer y practicar problemas del bloque de Máquinas Simples y Mecanismos. Para ello, incluye ejercicios muy variados (cálculos de diámetros de rueda, número de dientes, relaciones de velocidad y velocidades de giro, entre otros).

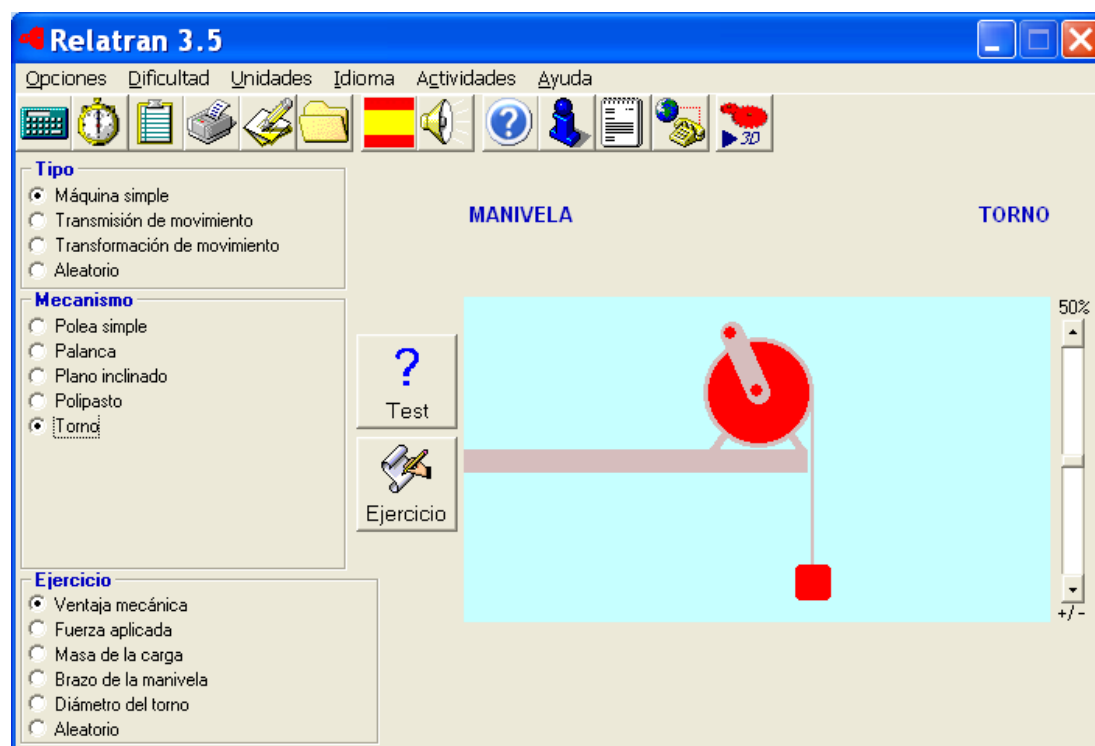


Figura 1. Captura de pantalla del simulador Relatran

3.3.2 Funciones didácticas del simulador Relatran

Esta aplicación presenta, tal y como se ha mencionado anteriormente, el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos, contiene aclaraciones sobre los *conceptos teóricos* que maneja, *demostraciones* (animaciones y simulaciones) y *actividades* sobre dichos conceptos. Las actividades se organizan en ejercicios prácticos, tests y actividades de evaluación o exámenes.

Como todos los programas didácticos, su utilización en el aula aporta ventajas surgidas de una serie de funcionalidades tanto específicas del propio software como surgidas de su forma de uso:

Los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas. [...] En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera que el profesor organice su utilización (Guirao, 2009, p.225).

Aplicando al simulador Relatran, la definición de cada una de las funciones básicas que puede desarrollar un programa didáctico en el aula, se tiene que mediante su manejo se pueden conseguir las siguientes funciones:

Tabla 9
Funciones básicas del simulador Relatran

Funciones básicas del simulador Relatran
1. <i>Función instructiva</i>: herramienta apta para el estudio, presenta los contenidos y actividades según el nivel del usuario en cada momento; es decir, aumenta la complejidad según sus progresos. Además, posee un apartado de teoría en el que el alumno puede consultar los conceptos que no comprenda o recuerde. 2. <i>Función Informativa</i>: al ser un software educativo de la categoría de Simuladores, posee la capacidad de instruir sobre la realidad, ya que la representa. 3. <i>Función motivadora</i>: el uso de este tipo de aplicaciones cuenta con una buena acogida por parte del alumnado. Una vez captada su atención, es trabajo del docente lograr mantener su interés. 4. <i>Función innovadora</i>: ya que utiliza los recursos TIC recientemente incorporados en las aulas de los centros educativos. 5. <i>Función investigadora</i>: facilita el aprendizaje por descubrimiento. 6. <i>Función de refuerzo</i>: útil en alumnos con necesidades especiales.

Nota: En la tabla se muestran las funciones que puede realizar el simulador Relatran.
Fuente: Elaboración propia a partir de Guirao (2009, p.13).

4 Estudio de Campo

4.1 Introducción

Con objeto de apoyar la viabilidad de la utilización de simuladores en el aula, concretamente en la asignatura de Tecnología, se realiza un estudio de campo que cuenta con la opinión de profesores experimentados y de los propios alumnos. A su vez, el estudio de campo pretende conocer las metodologías y recursos utilizados por los docentes en el aula y la motivación que sienten los alumnos hacia los recursos TIC.

4.2 Marco Contextual

El centro educativo Corazón de María se encuentra en la Carretera Almaraz, 18, en Zamora Capital. Esto es, en la periferia de la ciudad. Lo que hace característico su servicio de transporte escolar. El centro dispone de múltiples instalaciones como biblioteca, laboratorio, aulas de informática o instalaciones deportivas. Adaptándose a las nuevas tecnologías, cabe destacar que el aula posee, además de la pizarra tradicional, una pizarra electrónica, un ordenador y un proyector.

El nivel socio-económico de la mayoría de los alumnos es medio-alto (padres/tutores legales con profesiones liberales y ambos trabajando mayoritariamente). Cabe destacar que la participación en las tareas y actividades propuestas por parte del centro es positiva y la relación con el profesorado es buena.

La elección de este centro como primera parada en el estudio de campo se debe a la familiaridad con el mismo debido a haber realizado allí las prácticas de profesorado del presente máster.

4.3 Objetivos

Como objetivos específicos del estudio de campo se pretende:

- 1 Conocer los métodos y recursos que utilizan los profesores en las aulas.
- 2 Averiguar el grado de utilización de aplicaciones de simulación en el aula.
- 3 Confirmar la utilización de las TIC tanto como herramientas de motivación como facilitadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.2 Metodología

La recopilación de información comienza con una entrevista al profesor y programador del simulador tecnológico Relatran, Jaume Dellunde. A continuación, se realiza la encuesta a los profesores del área de ciencias de secundaria del centro educativo *Corazón de María* de Zamora. Finalmente, se encuesta a los alumnos para que expresen su opinión sobre el uso de las TIC.

Con la finalidad de ampliar la información y que ésta no se centre en un único colegio, las 2 encuestas (profesores y alumnos) son enviadas, tanto por correo electrónico como físicamente, a diferentes centros educativos. Para poder enviarla a través de internet, se ha utilizado la aplicación Survey Monkey, que facilita una URL para enviar en el e-mail de presentación, de la encuesta.

4.3 Entrevista a Jaume Dellunde

Jaume Dellunde Clave, profesor en el Instituto de Enseñanza Secundaria Sant Andreu de Barcelona, es el autor de las aplicaciones Relatran, Gears simulator y Gears 3D Printe, entre otras. Como profesor experimentado, es importante conocer la razón que le llevó a la construcción de estas aplicaciones educativas, concretamente la aplicación Relatran, encaminada a los primeros cursos de Educación Secundaria, en los que se pretende crear una base sólida en el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos. Cabe indicar que se cuenta con autorización expresa del autor para hacer públicas sus respuestas a la entrevista que se muestra a continuación.

Tabla 10
Entrevista a Jaume Dellunde

1. Centro IES Sant Andreu		2. Nivel ESO y Bachillerato	3. Área Tecnología e Informática
4.	¿Muestran interés los alumnos por la asignatura de tecnología?	Sí, en los primeros cursos de la ESO les gustan los trabajos de taller porque en otras asignaturas las clases son magistrales. En los niveles superiores les motiva la robótica.	
5.	¿Cree favorable el uso de las TIC en el aula?	No son favorables, sino necesarias para que los alumnos adquieran las competencias digitales que pretende consolidar la legislación actual.	
6.	¿Qué opina sobre el uso de simuladores?	Son necesarios si no se dispone de material real para trabajar. Además, se usan en la vida real en todas partes. Antes de llevar a cabo un proyecto costoso hay que simularlo para comprobar si es viable.	
7.	¿Qué tipo de dificultades solventa el uso de	En máquinas es imposible que todos los alumnos de una clase manejen un torno mecánico (por ejemplo) de	

	simuladores en el aula? ¿Y concretamente en la Unidad Didáctica de Máquinas Simples y Mecanismos?	forma simultánea. Sin embargo, todos a la vez sí pueden simular su comportamiento. Se pueden resolver problemas de mecanismos con ayuda del ordenador y, si se han hecho sobre papel, comprobar que la respuesta sea correcta.
8.	¿Cómo surgió la idea de crear uno? ¿Ha trabajado en otros proyectos similares?	Siempre me ha interesado la programación. Cuando me incorporé en un centro como docente en tecnología, se juntaron los dos intereses.
9.	¿Qué necesidades educativas pretendía satisfacer con la creación de dicha aplicación?	Resolver problemas sobre un papel no siempre es conveniente con objetos que se mueven y giran en diferentes direcciones y a distinta velocidad ya que cuesta tener una visión global.
10.	¿Se consiguieron los objetivos?	Sí, se usa en un par de unidades didácticas y la actividad gusta a los alumnos porque es diferente a lo que suelen hacer.
11.	¿Fue bien recibida su utilización por parte de los alumnos? ¿Se reforzó la motivación hacia la asignatura por su parte?	Actualmente es muy difícil motivar a los alumnos aunque se presenten cosas innovadoras. Al menos, con este tipo de aplicaciones no se parte de un rechazo inicial. Usar simuladores les gusta.
12.	¿La utilización de simuladores resulta útil con alumnos con necesidades especiales?	Sí porque el alumno que no sepa no se ve obligado a hacer cálculos, sólo debe hacer clic sobre las respuestas que considere correctas y, como algunas preguntas son repetitivas, jugar varias veces te da ventaja con sólo acordarte de las respuestas anteriores.

Nota: Entrevista a Jaume Dellunde, autor del simulador Relatran.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del profesor.

4.4 Encuesta a profesores del área de Ciencia y Tecnología y alumnos de Secundaria

En la encuesta a los profesores se pretende conocer el tipo de recursos TIC que utilizan en sus clases y los objetivos con los que lo hacen, si conocen simuladores tecnológicos y si mejoran los resultados finales. Por otra parte, el objetivo en las preguntas dirigidas a los alumnos sigue siendo conocer el nivel de utilización de las TIC en el aula, por ello, alguna de las preguntas se corresponde directamente con la encuesta a los docentes; sin embargo, se pretende también conocer su propia opinión sobre este tipo de recursos, si les interesa, si les resulta atractivo o si les facilita el estudio; en definitiva, si se sienten motivados por ellos.

A continuación se exponen las preguntas utilizadas, así como su justificación, indicando el objetivo principal de cada una de las cuestiones.

Tabla 11

Resumen y justificación del cuestionario aplicado a los docentes

Preguntas	Opciones dadas de respuesta	Comentario	Justificación de lo que se busca conseguir con la pregunta
Pregunta N° 1. Indique las asignaturas y cursos en que imparte clase.	Asignaturas. Cursos.	Pregunta con posibilidad de añadir comentarios.	Para caracterizar mínimamente la muestra.
Pregunta N° 2. Indique la/s metodología/s que utiliza en sus clases.	a. Clase magistral. b. Aplicación práctica. c. Interpretación de experimentos y simulaciones. d. Resolución de problemas. e. Juegos.	Pregunta cerrada de múltiples opciones y varias respuestas.	Conocer los métodos que siguen los profesores en sus clases.
Pregunta N° 3. Indique los recursos que utiliza en sus clases	a. Libro de Texto b. Apuntes c. Fotocopias d. Pizarra tradicional e. Diapositivas f. Pizarra electrónica g. Vídeos h. Otros programas	Pregunta cerrada de múltiples opciones y varias respuestas.	Conocer los recursos que utilizan los profesores en sus clases.
Pregunta N° 4. ¿Presentan los alumnos dificultades de comprensión que pueden solventarse con el uso de las TIC?	Sí. No.	Pregunta cerrada de múltiples opciones y una respuesta con posibilidad de añadir comentarios.	Confirmar que las TIC son realmente útiles para despejar dudas.
Pregunta N° 5. ¿Ha utilizado alguna vez simuladores? ¿Cuáles?	Sí. No.	Pregunta cerrada de múltiples opciones y una respuesta con posibilidad de añadir comentarios.	Conocer el grado de utilización de simulaciones en el aula.
Pregunta N° 6. ¿Cree que el uso de recursos TIC aumenta la motivación de los	Sí. No.	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Confirmar si los alumnos se sienten motivados con el uso de herramientas TIC

alumnos?			
Pregunta Nº 7. Si la anterior respuesta es afirmativa ¿Cree que esta motivación se ve reflejada en los resultados?	Sí. No.	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Conocer si la motivación por parte de los alumnos se refleja en los resultados.
Pregunta Nº 8. ¿Cree que es importante la utilización de simuladores en asignaturas como Tecnología?	Sí. No.	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Conocer la opinión del profesorado sobre la utilización de simuladores en el área de Tecnología.
Pregunta Nº 9. ¿Cree que mediante el uso de un simulador tecnológico será más fácil para los alumnos comprender el funcionamiento de mecanismos y operadores tecnológicos?	Sí. No.	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Conocer la opinión del profesorado sobre las ventajas de comprensión que aporta la utilización de simuladores tecnológicos.

Nota: Resumen del cuestionario con las opciones de respuesta, algunos comentarios y la correspondiente justificación.

Tabla 12

Resumen y justificación del cuestionario aplicado a los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria

Preguntas	Opciones dadas de respuesta	Comentario	Justificación de lo que se busca conseguir con la pregunta
Pregunta Nº 1. Indica el colegio y el curso en que te encuentras.	Colegio. Curso.	Pregunta con posibilidad de añadir comentarios.	Para caracterizar mínimamente la muestra.
Pregunta Nº 2. ¿Qué recursos hay en el colegio en que estudias?	a. Proyector b. Aula de informática c. Pizarra electrónica en aula de informática. d. Pizarra electrónica en cada aula. e. Ordenador en cada aula	Pregunta cerrada de múltiples opciones y varias respuestas.	Determinar el grado de adaptación a las nuevas tecnologías de los diferentes centros educativos.
Pregunta Nº 3. ¿Qué recursos utilizan tus profesores de manera habitual?	a. Libro de Texto b. Apuntes c. Fotocopias d. Pizarra tradicional	Pregunta cerrada de múltiples opciones y varias respuestas.	Conocer los recursos que utilizan los profesores, en general, en sus clases.

	e. Diapositivas f. Pizarra electrónica g. Vídeos h. Otros programas		
Pregunta Nº 4. ¿Y en la asignatura de Tecnología?	a. Libro de Texto b. Apuntes c. Fotocopias d. Pizarra tradicional e. Diapositivas f. Pizarra electrónica g. Vídeos h. Otros programas	Pregunta cerrada de múltiples opciones y una respuesta con posibilidad de añadir comentarios.	Conocer los recursos que utilizan los profesores de tecnología en sus clases.
Pregunta Nº 5. Si alguna vez han usado simuladores tus profesores en el aula... ¿En qué asignaturas?	Asignaturas	Pregunta con posibilidad de añadir comentarios.	Conocer las asignaturas en que se utilizan simulaciones.
Pregunta Nº 6. Si alguna vez han usado simuladores tus profesores en el aula... ¿Cómo se os enseñó el programa?	Lo usó el profesor. Lo usamos nosotros los alumnos.	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Conocer el modo de empleo que se hace en el aula de las simulaciones.
Pregunta Nº 7. ¿Te gusta utilizar recursos TIC en clase?	Sí. No.	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Conocer la motivación por parte del alumnado con referencia a la utilización de herramientas TIC.
Pregunta Nº 8. ¿Crees que es más fácil entender los apuntes si se usan?	Sí. No.	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Determinar si las herramientas TIC les ayudan en el estudio.
Pregunta Nº 9. ¿Con qué frecuencia los usáis?	a. Siempre b. Casi siempre c. Poco d. Nunca	Pregunta mixta de múltiples opciones y una respuesta.	Conocer si la utilización de herramientas TIC es algo habitual en el aula o no.

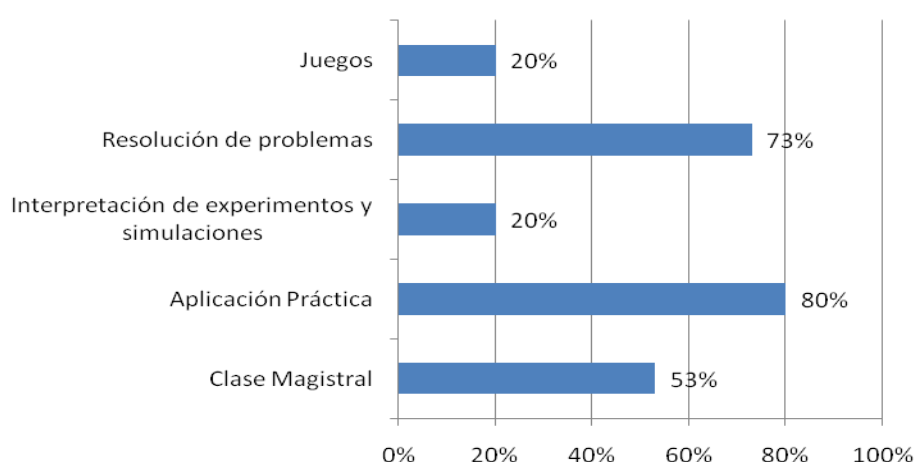
Nota: Resumen del cuestionario con las opciones de respuesta, algunos comentarios y la correspondiente justificación.

4.4 Análisis de los resultados

La encuesta enviada a profesores a través de la herramienta Survey Monkey ha recibido 15 respuestas entre las que se encuentran profesores de Tecnología, Matemáticas y Ciencias Naturales. En cuanto al número de alumnos encuestados, se cuenta con 10 respuestas pertenecientes a 5 centros educativos diferentes.

4.4.1 Uso de metodología activa en el aula

Con objeto de conocer el tipo de metodologías, una de las cuestiones contenidas en la encuesta hacia los docentes es la *Pregunta N° 2. Indique la/s metodología/s que utiliza en sus clases.*



Gráfica 1. Metodologías en el aula en el área de Ciencias y Tecnología.

En la tabla que se muestra a continuación se desglosan los datos obtenidos en la encuesta, a partir de los cuales, se ha elaborado la gráfica anterior.

Tabla 13

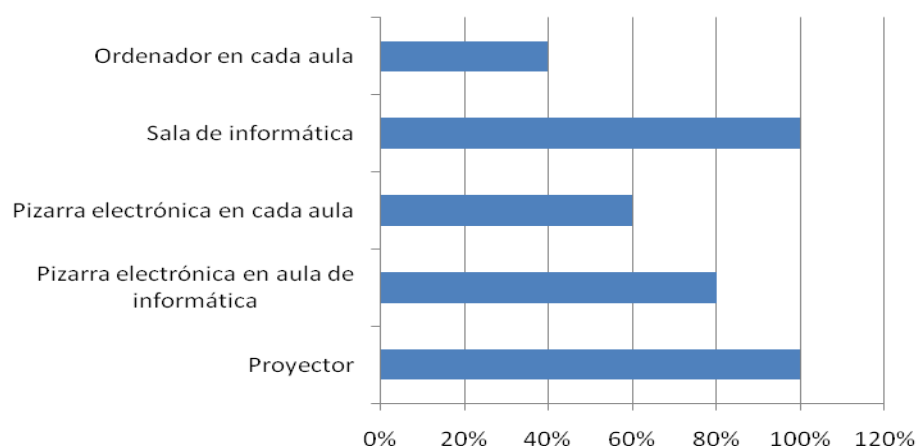
Metodologías en el aula en el área de Ciencias y Tecnología.

Metodología	Nº profesores que la usan	Nº profesores encuestados	% de profesores que la usan
Clase Magistral	8	15	53%
Aplicación Práctica	12	15	80%
Interpretación de experimentos y simulaciones	3	15	20%
Resolución de problemas	11	15	73%
Juegos	3	15	20%

Nota: Encuesta a docentes: metodologías.

4.4.3 Recursos TIC en los centros escolares

Antes de conocer los recursos que utilizan los docentes en el aula, es necesario saber con cuáles cuentan. Este es el objetivo de la *Pregunta N° 2. ¿Qué recursos hay en el colegio en que estudias?* en la encuesta realizada a los alumnos.



Gráfica 2. Recursos TIC en los centros educativos.

En la tabla que se muestra a continuación se desglosan los datos obtenidos en la encuesta, a partir de los cuales, se ha elaborado la gráfica anterior.

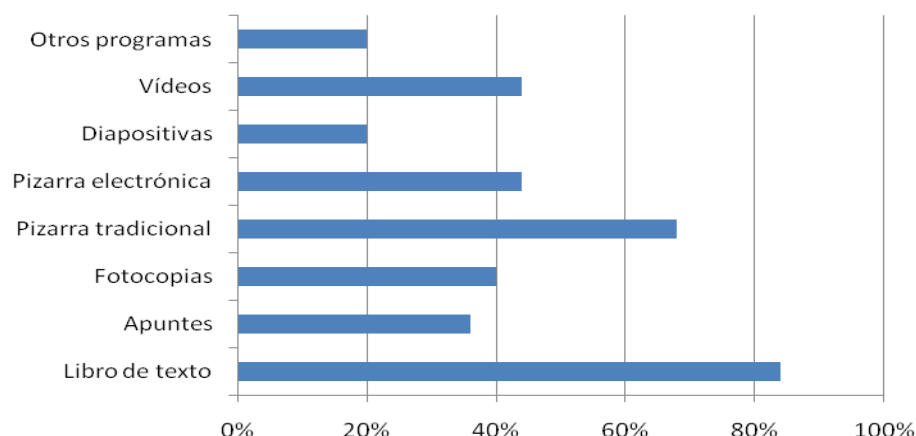
Tabla 14
Recursos TIC en los centros educativos.

Metodología	Nº centros que lo tienen	Nº centros diferentes	% de centros que los poseen
Proyector	5	5	100%
Pizarra electrónica en el aula de informática	4	5	100%
Pizarra electrónica en cada aula	3	5	60%
Sala de informática	5	5	80%
Ordenador en cada aula	2	5	40%

Nota: Encuesta a alumnos: recursos TIC en sus colegios.

4.4.4 Recursos utilizados en el aula

Con intención de conocer los recursos utilizados en el aula, se plantea la misma pregunta tanto a docentes como a alumnos: Pregunta Nº 3. *Indique los recursos que utiliza en sus clases / Pregunta Nº 3. ¿Qué recursos utilizan tus profesores de manera habitual?* Como las encuestas a alumnos y docentes son de diferentes centros, se han unido sus respuestas en una sola, con objeto de conseguir una visión generalizada y más real.



Gráfica 3. Recursos utilizados por los docentes.

En la tabla que se muestra a continuación se desglosan los datos obtenidos en la encuesta, a partir de los cuales, se ha elaborado la gráfica anterior.

Tabla 15
Recursos utilizados por los docentes

Metodología	Nº profesores que lo usan	Nº profesores diferentes	% de profesores que los usan
Libro de texto	84%	21	25%
Apuntes	36%	9	25%
Fotocopias	40%	10	25%
Pizarra tradicional	68%	17	25%
Pizarra electrónica	44%	11	25%
Diapositivas	20%	5	25%
Vídeos	44%	11	25%
Otros programas	20%	5	25%

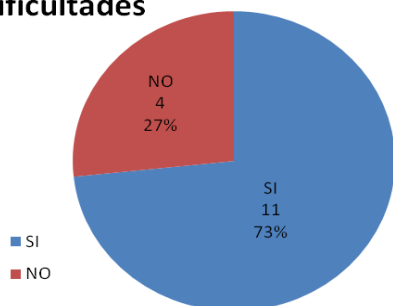
Nota: Recursos utilizados por los docentes.

4.4.4 Recursos TIC y simuladores

Este bloque de preguntas tiene como objetivo recabar información acerca de si la utilización de recursos TIC resuelve dificultades de comprensión por parte de los alumnos y la frecuencia con que se utiliza este tipo de recursos en el aula. La segunda parte se centra en las herramientas de simulación. Los simuladores utilizados por los docentes encuestados (pertenecientes a distintas materias) son: Chemskech, Desmos, FluidSim, Clips3 y Crocodile. Muy interesante este último para la asignatura de Tecnología.

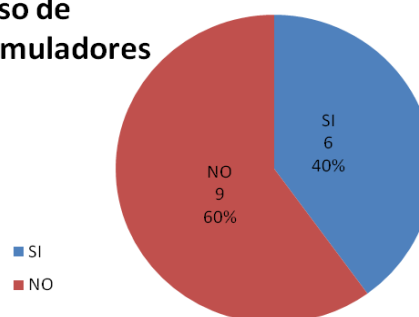
Las preguntas a los docentes son: *Pregunta Nº 4. ¿Presentan los alumnos dificultades de comprensión que pueden solventarse con el uso de las TIC? / Pregunta Nº 5. ¿Ha utilizado alguna vez simuladores? ¿Cuáles?*

Dificultades



Gráfica 4. Dificultades que pueden solventarse con el uso de las TIC.

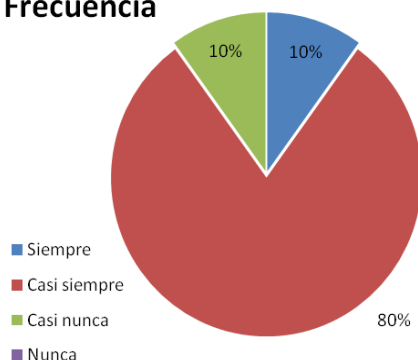
Uso de Simuladores



Gráfica 5. Utilización de simuladores por parte de los docentes en sus clases.

En la encuesta de los alumnos, a la pregunta Nº 5. *Si alguna vez han usado simuladores tus profesores en el aula... ¿En qué asignaturas?*, éstos señalan en sus respuestas las materias de Naturales, Matemáticas y Tecnología. Afirmando en las respuestas a la

Frecuencia



Pregunta Nº 6. Si alguna vez han usado simuladores tus profesores en el aula... ¿Cómo se os enseñó el programa? Que lo utilizó tanto el profesor como los alumnos con un 80%.

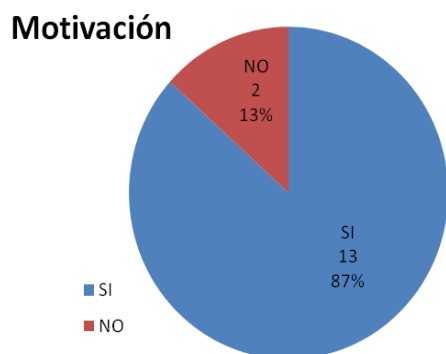
Gráfica 6. Frecuencia de utilización de herramientas TIC.

Por otro lado, la Pregunta Nº 9. *¿Con qué frecuencia los usáis?* La respuesta mayoritaria es *Casi siempre*, tal y como se muestra en el gráfico a continuación.

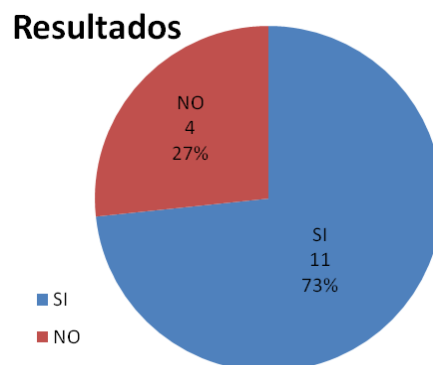
4.4.5 Motivación hacia los recursos TIC

El 100% de los alumnos encuestados responde de manera afirmativa a las cuestiones *Pregunta Nº 7. ¿Te gusta utilizar recursos TIC en clase?* y *Pregunta Nº 8. ¿Crees que es más fácil entender los apuntes si se usan?*

Además, en este bloque se realizan a los profesores las cuestiones *Pregunta Nº 6 ¿Cree que el uso de recursos TIC aumenta la motivación de los alumnos?* y *Pregunta Nº 7. Si la anterior respuesta es afirmativa. ¿Cree que esta motivación se ve reflejada en los resultados?*



Gráfica 7. Motivación con el uso de las TIC.



Gráfica 8. Motivación reflejada en resultados.

4.4.6 Recursos TIC en la asignatura de Tecnología. Simuladores

Finalmente, en cuanto a la utilización de simulaciones en la asignatura de Tecnología, la totalidad de los docentes encuestados responden de manera afirmativa a las últimas cuestiones de la encuesta: Preguntas Nº 8 y Nº 9

4.5 Interpretación global de los resultados

Uno de los resultados claros de las encuestas es el interés previo que suscita a los alumnos la utilización de recursos TIC. El 100% de los alumnos y el 97% de los profesores encuestados confirman esta hipótesis. Aunque también es alto el porcentaje de asentimiento en la teoría de que esta motivación se ve reflejada en los resultados, cabe destacar que es notablemente menor.

Como interpretación general de los recursos utilizados en el aula, se deduce que los más extendidos siguen siendo el libro de texto y la pizarra tradicional, aunque que poco a poco los centros se han ido adaptando a las nuevas tecnologías incorporando aulas de informática y pizarras electrónicas. Esta lenta adaptación puede ser causa de la característica contradicción entre las respuestas a las preguntas Nº 4 y Nº 5 en la encuesta a los docentes ya que $\frac{3}{4}$ partes afirma que la utilización de simuladores es beneficiosa para solventar dudas; sin embargo, un 60% de los mismos no los utiliza.

Por otro lado, los docentes valoran los recursos TIC y advierten sus ventajas, sobre todo de herramientas de simulación en la asignatura de Tecnología. A pesar de ello, la utilización de simuladores en el aula es, todavía, algo novedoso y se debe seguir trabajando por generalizar su uso: sólo un 20% de los docentes encuestados afirma utilizar como métodos en el aula la interpretación de experimentos y simulaciones.

5 Propuesta didáctica

5.1 Introducción

Haciendo referencia al objetivo principal del trabajo, se presenta en esta sección el diseño de una metodología didáctica para la enseñanza de Máquinas Simples y Mecanismos en la asignatura de Tecnología de 1º de ESO a través del simulador de procesos tecnológicos Relatran.

Según el estudio de campo, los alumnos se sienten atraídos tanto por el uso de las herramientas TIC como por la asignatura de Tecnología, ya que se utiliza una metodología más activa que les aleja del modelo tradicional. La finalidad de la presente propuesta es la aplicación del modelo de aprendizaje por descubrimiento utilizando la aplicación Relatran.

Es importante destacar que esta propuesta no tiene como objetivo diseñar una unidad didáctica, sino la de proponer una metodología adecuada según lo expuesto en los apartados anteriores. Con objeto de definir y acotar la propuesta, se han tenido en cuenta los contenidos del bloque definidos en el marco legal para el curso de 1º de ESO y los presentes en el software Relatran.

5.2 Objetivos

Los objetivos de la propuesta se diferencian en objetivos curriculares, definidos en la legislación vigente, y objetivos propios de la propuesta didáctica.

5.2.1 Objetivos curriculares

Estos objetivos se definen en el Real Decreto 1631/2006 y el Decreto 52/2007, específico para la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Tabla 16

Objetivos marcados por la legislación

Objetivos curriculares de la propuesta	
1	Máquinas Simples
2	Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento. Relación de transmisión. Análisis de su función en máquinas.
3	Uso de simuladores para recrear la función de estos operadores en el diseño de prototipos

Nota: En la tabla se muestran los Objetivos curriculares para el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos en la comunidad autónoma de Castilla y León.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1631/2006 y del Decreto 52/2007.

5.2.2 Objetivos específicos de la propuesta didáctica

A continuación se muestran los objetivos que se espera conseguir mediante la puesta en práctica de la presente propuesta didáctica.

Tabla 17

Objetivos marcados por la metodología

Objetivos propios de la metodología de la propuesta	
1	Comunicar a los alumnos los objetivos de las sesiones, la metodología y los criterios de evaluación.
2	Presentar a los alumnos el simulador de procesos tecnológicos Relatran
3	Exponer las ventajas de la utilización de simuladores, de forma general, y las que aportará el simulador Relatran, de forma concreta.
4	Presentar las actividades a desarrollar y guiarlas para asegurar su buen desarrollo.

Nota: En la tabla se muestran los objetivos de la propuesta didáctica que se presenta en este apartado.

5.3 Competencias

Tal y como se indica en el Anexo I del Real Decreto 1631/2006, las competencias básicas deben ser desarrolladas desde todas las áreas. A continuación se detalla la contribución a su adquisición en la propuesta planteada.

Tabla 18

Competencias básicas y su contribución a la propuesta didáctica.

Tratamiento de la información y competencia digital.	A través del empleo de herramientas TIC, concretamente la herramienta de simulación Relatran que se utiliza a lo largo de toda la propuesta.
Competencia en comunicación lingüística.	Al ser el alumno capaz de entender la documentación teórica de los diferentes operadores. Tras ello el alumno podrá expresar sus ideas y conclusiones personales, tanto por escrito como de forma oral, utilizando el vocabulario adecuado.
Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.	Al plantear situaciones de la vida real.
Competencia matemática.	Mediante la utilización de fórmulas y resolución de ecuaciones para obtener los resultados de los problemas planteados por Relatran.
Competencia para aprender a aprender.	Desarrollando destrezas como la reflexión crítica, además de la adquisición de la capacidad para enfrentarse a los problemas propuestos y resolverlos.
Autonomía e iniciativa personal.	Desarrollando el espíritu crítico.

Nota: En la tabla se muestran las competencias que se espera que sean desarrolladas con la puesta en práctica de la metodología planteada y el modo del que se pretende hacerlo.

5.4 Contenidos seleccionados

A continuación se muestran los contenidos sobre los que se trabajará en la presente propuesta didáctica.

Tabla 19

Contenidos seleccionados para la propuesta

Contenidos de la propuesta didáctica		
1	Máquinas Simples: Comprender su funcionamiento, la relación entre fuerza aplicada y masa de la carga, los desplazamientos que se producen y la ventaja mecánica que aporta su utilización.	• Polea • Palanca • Plano Inclinado • Polipasto • Torno
2	Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento. Relación de transmisión. Análisis de su función en máquinas. Comprensión de su funcionamiento, de los operadores tecnológicos de que se componen y magnitudes medibles en cada uno de ellos.	• Biela-Manivela • Tornillo-Tuerca • Leva • Engranaje recto • Ruedas de fricción

Nota: En la tabla se muestran los contenidos del bloque de Máquinas Simples y Mecanismos seleccionados para la propuesta didáctica presentada.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 1631/2006 y del Decreto 52/2007, el libro *Tecnología A. El árbol del conocimiento* de 1º de ESO y manual de Relatran.

5.5 Metodología

En este apartado se describe la metodología a usar para realizar la propuesta didáctica planteada. El método característico en la utilización de software de simulación es el modelo de aprendizaje por descubrimiento. Sin embargo, para llevar a cabo la propuesta didáctica, es necesaria la utilización de otros métodos que complementarán el ya citado. Estos métodos son el modelo académico expositivo, que se utilizará al inicio de las sesiones para la exposición didáctica de los contenidos a trabajar en cada una de ellas, y el modelo de resolución de problemas, ya que una buena parte de las actividades que se realizarán con el simulador Relatrán será la resolución de los problemas que esta aplicación plantee.

Esta forma de trabajar es diferente a la que están acostumbrados los alumnos, sobre todo, teniendo en cuenta que es el primer curso de ESO; sin embargo, se espera, que al finalizar las sesiones sean más autónomos y conscientes de lo aprendido. Al ser partícipes en todo el desarrollo y descubrir por sí mismos contenidos, éstos los recordarán más fácilmente. Por otra parte, la figura del profesor seguirá siendo indispensable para introducir los contenidos, plantear las actividades y resolver todas las dudas que surjan en el proceso.

5.5.1 Recursos

Los recursos clave necesarios para llevar a cabo la propuesta didáctica son la sala de informática, para que los alumnos puedan llevar a cabo las actividades planteadas, y un proyector, mediante el cual el docente presentará la aplicación y las actividades. También sería interesante contar con una pizarra electrónica; sin embargo, no es imprescindible.

5.5.2 Actividades y temporalización

La propuesta didáctica se distribuye en 10 sesiones diferentes agrupadas en los dos siguientes bloques: *Máquinas Simples* y *Transmisión y transformación del movimiento* de 5 sesiones cada uno. Todas las actividades de cada una de las sesiones tendrán la misma estructura. De este modo, el procedimiento de las sesiones será conocido por los alumnos pudiendo centrar toda su atención en los propios contenidos de cada una de ellas. La estructura de las actividades se muestra a continuación:

Tabla 20
Actividades y Objetivos

Estructura general de las actividades			
	Apartados de la actividad	Objetivos	Papel de Relatran
1	Descripción del operador/mecanismo (funcionalidad y modo de empleo)	Comprender el funcionamiento de la máquina simple o mecanismo con el que se está trabajando	Mostrar el funcionamiento mediante simulaciones.
2	5 preguntas teóricas sobre particularidades y cálculos sobre el operador/mecanismo.	Conocer las características de la máquina simple o mecanismo con el que se está trabajando.	Mostrar explicación sobre conceptos teóricos de forma sencilla y permitiendo navegabilidad entre ellos.
3	Resolución de problemas	Poner en práctica los conceptos aprendidos.	Presentación de problemas y corrección de los mismos

Nota: En la tabla se muestra la estructura general de las actividades que se plantearán en las sesiones de la propuesta didáctica.

A continuación se muestra la temporalización de las sesiones.

Tabla 21
Temporalización

Temporalización de las sesiones		
15 min.	Corrección de actividades del día anterior. En caso de ser la Sesión Nº1, presentación del simulador Relatran, ventajas y funcionalidades.	
10 min.	Exposición teórica de los contenidos de la sesión (Método expositivo)	
25 min.	5 min.	Resolución de actividad: Apartado 1 de descripción del operador.
	10 min.	Resolución de actividad: Apartado 2 de respuesta de preguntas. (Método de aprendizaje por descubrimiento)
	10 min.	Resolución de actividad: Apartado 3 de problemas prácticos (Método de resolución de problemas)

Nota: En la tabla se muestra la distribución temporal de las actividades a realizar en las sesiones.

Por último, se muestra a continuación la distribución de los contenidos a lo largo de las sesiones de la unidad.

Tabla 22
Distribución de los contenidos

Distribución de contenidos		
Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales
Nº 1	Máquinas Simples Ventaja Mecánica Potencia mecánica	Calcular la ventaja mecánica a partir de la fuerza resistente y la fuerza aplicada. Calcular la potencia mecánica según la fuerza aplicada a un objeto y la velocidad con que este objeto se desplaza.
Nº 2	Polea Polipasto	Calcular fuerza aplicada en una polea y en un polipasto para levantar un peso. Ventaja mecánica de poleas y polipastos. Desplazamiento causado por la fuerza sobre la cuerda en poleas y polipastos.
Nº 3	Palanca	Clasificar palancas por género e identificar sus partes en cada una de ellas. Calcular Fuerza resistente, fuerza aplicada y brazos de fuerza resistente y aplicada. Calcular ventaja mecánica en las palancas.
Nº 4	Plano Inclinado Torno	Calcular ventaja mecánica en Torno. Calcular fuerza aplicada en Torno a partir de la masa de la carga, el diámetro del mismo y el brazo de la manivela.
Nº 5	Biela – Manivela	Calcular velocidad media del pistón.
Nº 6	Tornillo – Tuerca	Calcular velocidad de avance del tornillo.
Nº 7	Leva	Calcular velocidad media del palpador.
Nº 8	Engranaje recto	Calcular relación de transmisión entre rueda conductora y rueda conducida.
Nº 9	Ruedas de fricción	Calcular relación de transmisión entre rueda conductora y rueda conducida.
Nº 10	Repaso	Repaso

Nota: En la tabla se muestra el reparto de los contenidos las diferentes sesiones.

5.5.3 Sesión 1

A continuación se describe la primera sesión de la presente propuesta didáctica. En el siguiente cuadro se muestran los recursos necesarios para realizarla, así como los objetivos a cumplir:

Tabla 23
Recursos y Objetivos en Sesión 1

Recursos	Objetivos
Ordenadores con simulador Relatran instalado para realizar las actividades y aplicación de procesamiento de textos, para completar informe.	Conocer la aplicación Relatran, su cometido y funcionamiento. Conocer el modo de trabajo que se va a llevar a cabo en las siguientes sesiones y formato de informe a realizar en cada una de ellas.
Proyector para realizar explicaciones.	Conocer y calcular ventaja mecánica y potencia mecánica en máquinas simples.

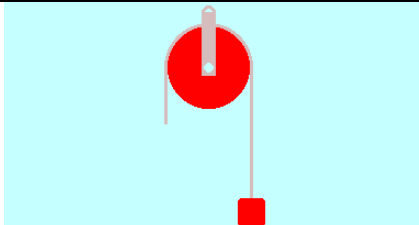
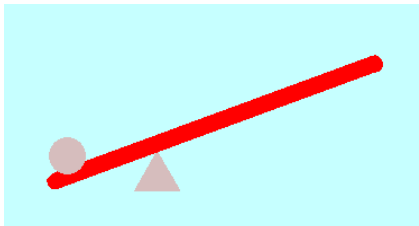
Nota: En la tabla se muestran Recursos a utilizar en el aula y Objetivos que se pretende conseguir en sesión 1 de la presente propuesta.

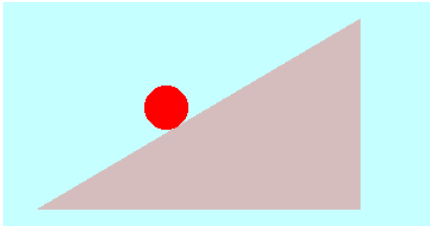
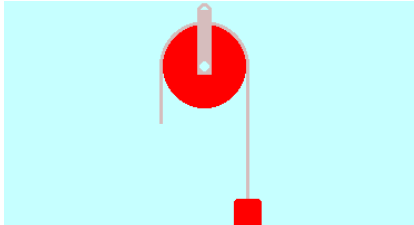
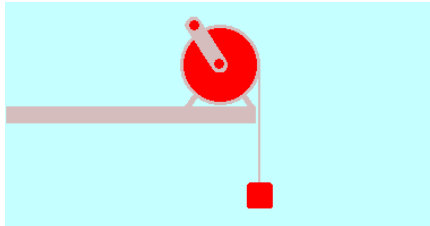
Al ser la primera sesión, los primeros 15 minutos, destinados en el resto de sesiones a la corrección de las actividades de la sesión anterior y al repaso, se destinan a la explicación del simulador Relatran, para qué y cómo funciona y la estructura de las sesiones.

Tras la primera toma de contacto, los siguientes 10 minutos, al igual que en el resto de sesiones, se hará una breve exposición sobre los contenidos que se van a trabajar en la sesión. En este caso, los contenidos básicos de la propuesta didáctica: definición de máquina simple, ventaja y potencia mecánica y cálculo de estas dos últimas. Al finalizar se indicará a los alumnos dónde se encuentra el informe con las actividades propuestas para esa sesión, de modo que el resto de la clase se dedicará a su resolución. A partir de este momento, el docente supervisará el trabajo de cada uno y resolverá dudas tanto de forma individual como de forma general, en caso de ser necesario.

A continuación se muestra el cuadro de actividades de esta sesión que se desarrolla en el Anexo I. Cabe destacar que las preguntas del último bloque, se encuentran en el test de la aplicación Relatran sobre las máquinas simples. Los alumnos deberán manejar la aplicación para realizar tests y obtener las respuestas correctas.

Tabla 24
Informe a realizar en Sesión 1

Sesión 1: Actividades	
1. Define Máquina simple con tus propias palabras 2. Define Ventaja mecánica con tus propias palabras 3. Define Potencia mecánica con tus propias palabras 4. Define Mecanismos de transformación con tus propias palabras	
5. ¿Cómo se calcula la ventaja mecánica en una máquina simple? 6. ¿Cómo se calcula la potencia mecánica en una máquina simple?	
Subraya la respuesta correcta	
¿Cómo se llama esta máquina simple? Torno Polipasto Polea simple Correa	
¿Cómo se llama esta máquina simple? Palanca Leva Columpio Plano Inclinado	

¿Cómo se llama esta máquina simple? Rampa inclinada Subida suave Plano inclinado Plano oblicuo	
La polea simple, suele usarse para... Sacar agua de un pozo Subir escaleras Abrir puertas Subir la red desde un barco	
Cuanto más largo sea el brazo de la manivela... Más costará levantar el peso Más trozo de cuerda se enrollará en el tambor Más ventaja mecánica obtendremos Más ruido se generará	

Nota: En la tabla se muestra el Informe que deben cumplimentar los alumnos en la sesión 1.

5.5.4 Sesión 3

A continuación se describe la tercera sesión de la presente propuesta didáctica. En el siguiente cuadro se muestran los recursos necesarios para realizarla, así como los objetivos a cumplir:

Tabla 25

Recursos y Objetivos en Sesión 3

Recursos	Objetivos
Ordenadores con simulador Relatran instalado para realizar las actividades y aplicación de procesamiento de textos, para completar informe. Proyector para realizar explicaciones.	Comprender el funcionamiento de las Palancas, para qué sirven y cómo se clasifican. Realizar cálculos sobre la fuerza resistente, fuerza aplicada y brazos de fuerza resistente y aplicada. Calcular ventaja mecánica en las palancas.

Nota: En la tabla se muestran Recursos a utilizar en el aula y Objetivos que se pretende conseguir en sesión 3 de la presente propuesta.

La primera parte de la clase corresponde a un repaso sobre todos los contenidos trabajados hasta el momento (introducción a máquinas simples, poleas y polipastos).

Según se repasan los contenidos teóricos, se realizará una tabla en la pizarra que se irá completando a medida que se desarrollen las sesiones. Esta tabla la copiarán los alumnos en el cuaderno de manera que al finalizar las sesiones, cuenten con toda la información necesaria para resolver los problemas planteados

en ella. El profesor no se limitará a copiarla sin más, sino que interactuará con los alumnos para que, respondan ellos mismos con la información necesaria para completarlo.

Tabla 26

Repaso sesiones 1 y 2

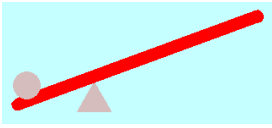
Máquinas Simples	Ventaja Mecánica = Fuerza Resistente / Fuerza Aplicada Fuerza Resistente = $m \cdot g$ $m \rightarrow$ masa de la carga $g \rightarrow$ aceleración de la gravedad		
Poleas	Ventaja Mecánica = 1 $L = H$ $L \rightarrow$ desplazamiento causado por F aplicada $H \rightarrow$ altura de la carga $F \text{ aplicada} = m \cdot g$		
	Polipasto sencillo (Polea fija + Polea móvil)	Ventaja Mecánica = 2 $L = 2H$ $P \text{ aplicada} = m \cdot g / 2$	

Nota: En la tabla se muestra el esquema de repaso de sesiones 1 y 2 que se hará en el inicio de la tercera sesión.

Tras hacer un breve repaso y entrar en situación, se realizará una breve introducción sobre las palancas y su funcionamiento, que orientará a los alumnos en las actividades a realizar en esta sesión y los contenidos que se trabajarán en ella. A continuación, se muestra el informe correspondiente a esta sesión, desarrollado en el Anexo II.

Tabla 27

Informe a realizar en Sesión 3

Sesión 3: Actividades		
1. Define Palanca con tus propias palabras 2. ¿Cómo son las palancas de 1º especie? Pon un ejemplo. 3. ¿Cómo son las palancas de 2º especie? Pon un ejemplo. 4. ¿Cómo son las palancas de 3º especie? Pon un ejemplo. 7. ¿Cómo se calcula la ventaja mecánica en una palanca? 8. ¿Cuál es la ley del equilibrio en las palancas?		
Subraya la respuesta correcta		
En las palancas de segunda especie	Señala una palanca de primera especie	
No hay soporte El soporte está en un lugar intermedio El soporte está en un extremo Hay dos soportes	Columpio Sacacorchos Ascensor Cremallera	
La palanca es...	¿Qué es el triángulo de la figura?	
Una máquina simple Una máquina compuesta Una máquina de transmisión Una máquina de transformación		Un enganche Un forro Un soporte Un trinquete
Problema planteado por Relatran. Calcula la ventaja mecánica si:		
Fuerza Aplicada = Fuerza Resistente =	Brazo de la fuerza = Brazo de la resistencia =	

Nota: En la tabla se muestra el Informe que deben cumplimentar los alumnos en la sesión 3.

5.6 Evaluación

En este apartado se indican los resultados previstos de la propuesta, cómo obtener las conclusiones referentes a la implementación en el aula (los pasos que debe seguir el docente para averiguar si ésta da o no los resultados esperados) y cómo proceder en referencia a ellos. Como un primer paso, se numeran, a continuación los resultados previstos:

Tabla 28
Resultados previstos

Resultados previsto de la puesta en práctica de la propuesta	
1	Manejo del simulador Relatran: realización de forma correcta actividades búsqueda de información y selección de ejercicios y simulaciones.
2	Diferenciación entre máquina simple y mecanismos.
3	Clasificación de mecanismos entre transmisión y/o transformación del movimiento.
4	Resolución de ejercicios sobre los diferentes mecanismos trabajados en el aula.

Nota: En la tabla se muestran los resultados previstos que deben conseguirse con la puesta en práctica de la propuesta. Están relacionados directamente con las capacidades que deben haber adquirido los alumnos tras su desarrollo.

El sistema de evaluación de la eficacia de la propuesta se basa en el estudio de los resultados que se van obteniendo en el día a día

1. *Comprensión de los contenidos.* Mediante el repaso de los mismos al inicio de cada sesión.
2. *Manejo de la aplicación Relatran con destreza.* Mediante la observación por parte del profesor a los alumnos en el aula de informática.
3. *Resolución de ejercicios.* Mediante evaluación continua a través de las calificaciones obtenidas por los alumnos en los informes entregados. Es indispensable recordar a los alumnos los objetivos en cada sesión y que estos sean conocedores de sus resultados y tareas pendientes en todo momento.

Una vez se conozca si se satisfacen o no las expectativas, el profesor responsable debe establecer una segunda línea de acción:

1. Si los resultados han sido positivos se podrá aumentar la dificultad de las actividades o añadir mayor número de ellas.
2. Si los resultados han sido negativos, se deberán examinar los problemas detectados y establecer líneas para mejorarlos: dedicar más tiempo al repaso, disminuir la complejidad de las actividades y/o reajustar los tiempos.

6. Discusión

Los resultados del estudio de campo confirman la atracción que sienten los alumnos por el uso de las nuevas tecnologías en el aula. Atracción que desemboca en una mayor motivación inicial, lo cual es provechoso ya que, tal y como indica Anderson (1989, p.24), la actitud predispone a reaccionar de forma positiva o negativa ante un objeto o situación determinada.

Tanto la legislación como la opinión de los profesores, ante este tipo de recursos, es favorable, asumiendo indispensable el uso de simuladores en la asignatura de Tecnología. Se reconocen así las ventajas de los mismos cuando aquellas situaciones representadas son inviables en la realidad. Sin embargo, también se corrobora que los docentes siguen utilizando metodologías tradicionales a la hora de impartir sus clases y que la utilización de simuladores no está tan extendida como cabía esperar. Existe, por tanto, discrepancia entre la teoría y la práctica. Esta desigualdad puede ser debida a la falta de recursos de los que puedan valerse los docentes. Tal y como indica McFarlane (2001): “Es indudable que la carencia de recursos –ordenadores y programas informáticos- es importante. Pero la falta de formación adecuada en el uso efectivo de las tecnologías informáticas puede ser la clave principal” (p. 15). Es claro, que los recursos TIC, al igual que cualquier otro recurso, no son buenos o malos por sí mismos, sino que su buen resultado dependerá del uso que se haga de los mismos, y para ello es esencial la formación del docente y una buena la planificación de las sesiones.

Existen estudios que afirman que los resultados no varían con la utilización de las TIC en el aula: Resneir (2001, p.61) afirma que el entusiasmo inicial que produce un medio novedoso decae y los resultados finales no varían notoriamente. Es posible que esto sea así en recursos utilizados repetitivamente; sin embargo, la utilización de programas de simulación (como el presentado en este trabajo) es característica de un único bloque de contenidos y curso, y al ser estas aplicaciones utilizadas de forma puntual no pierden su característica novedosa.

De acuerdo al número de planes institucionales para impulsar la integración de las nuevas tecnologías, al resultado del estudio de campo y a partir de la investigación bibliográfica, se concluye necesaria y beneficiosa la utilización de metodologías activas y métodos de aprendizaje por descubrimiento mediante el uso de simuladores tecnológicos y es por ello que la propuesta didáctica planteada sigue esta línea de actuación.

7. Conclusiones

En este apartado se procede a realizar un análisis sobre el trabajo realizado y a sacar conclusiones de acuerdo a los objetivos definidos en el inicio. Por ello, se analiza a continuación cada uno de ellos.

El objetivo principal que se planteó al comienzo fue *plantear y fundamentar una propuesta didáctica para enseñar Máquinas Simples y Mecanismos en la asignatura de Tecnología en 1º de ESO, basada en la utilización del simulador Relatran como herramienta didáctica*. Para llevarlo a cabo ha sido necesario investigar sobre el empleo de las TIC en el aula y las dificultades de comprensión que solventan en la asignatura de Tecnología. Tras el estudio de diferentes fuentes relevantes para el trabajo y completando la información obtenida con un estudio de campo, se ha procedido al análisis de la aplicación Relatran ya que el conocimiento sobre su funcionamiento y características principales ha sido esencial para realizar la propuesta didáctica mencionada. Este objetivo ha sido alcanzado principalmente en el apartado 5. *Propuesta Didáctica*.

Respecto al primer objetivo específico, *presentación de la legislación educativa actual con propósito de conocer los contenidos, objetivos curriculares y competencias que deben alcanzarse en el bloque de Máquinas Simples y Mecanismos de la asignatura de Tecnología de 1º de ESO*, se ha procedido a su consecución a través del estudio de las Leyes Orgánicas LOE y LOMCE y del currículo propio de la Comunidad de Castilla y León. Además, la importancia que se le otorga a las TIC, la inserción del bloque de Máquinas Simples y Mecanismos y la alusión directa a la utilización de simuladores tecnológicos, en dicho bloque, en ambas leyes educativas, y Reales Decretos que las desarrollan, respaldan la propuesta didáctica planteada en el objetivo principal. Se considera cumplido el objetivo, tal y como se comprueba en el apartado 3. *Marco Teórico*.

Respecto al segundo objetivo específico, *Estudiar las dificultades que se presentan en la asignatura de Tecnología, así como los modelos didácticos que funcionan en la misma*, se ha podido descubrir, mediante un estudio bibliográfico, que las dificultades radican en la falta de experiencia en la materia y la idea preconcebida de la misma que la clasifica como fácil. Además, para corroborar la existencia de las mismas, se ha procedido a la realización de un estudio de campo se verifica su existencia. En referencia a la metodología, en el apartado 3.3.2 *Dificultades de aprendizaje y didáctica de la Tecnología*, se concluye que no existe un único modelo válido, sino que la experiencia demuestra que ciertos métodos de

enseñanza funcionan con esta asignatura. Por tanto, se puede afirmar que este objetivo ha sido cumplido.

El tercero de los objetivos consiste en *investigar y exponer las ventajas de la utilización de aplicaciones de simulación y concretamente las necesidades educativas que satisface el simulador Relatran en la Educación Secundaria Obligatoria*. Este objetivo se ha llevado a cabo mediante investigación bibliográfica sobre la utilización de simuladores y funciones didácticas de software educativo, además de un estudio directo del propio programa y de la aplicación, sobre él mismo, de los conocimientos adquiridos, con objeto de conocer las funciones educativas que es capaz de desarrollar (instructiva, informativa, motivadora, etc.). El método de aprendizaje característico es el aprendizaje por descubrimiento y las funciones didácticas desarrolladas por este tipo de aplicaciones dependen tanto del propio programa como del uso que se haga con él en el aula. Este objetivo se alcanza principalmente en el apartado 3.3 *Simuladores Tecnológicos* del presente trabajo.

El cuarto objetivo específico indica *realizar y exponer un estudio de campo, en el cual, se recabará información relativa al uso de las TIC en el aula, de forma general, y de simuladores en la asignatura de Tecnología, de forma concreta*. Este objetivo se ha logrado a través de encuestas a profesores y alumnos de ESO y de una entrevista personal al autor del simulador Relatran. Del estudio de campo se concluye que, a pesar de que los métodos tradicionales siguen siendo los más utilizados, cada vez es más común la utilización de herramientas TIC en el aula y, de forma generalizada, los docentes creen necesario el uso de simuladores tecnológicos en la asignatura de Tecnología. Se considera cumplido este objetivo, pudiendo consultar los resultados de dicho estudio en el apartado 4. *Estudio de Campo*.

Alcanzados los cuatro objetivos específicos citados anteriormente, y el objetivo principal definido para el presente trabajo, se considera alcanzada la meta que se definió al inicio del mismo ya que se ha propuesto una metodología que ayuda a la docencia en la asignatura de Tecnología, que, además, puede ser ampliada a otros bloques temáticos e incluso ser adaptada para actividades interdisciplinares.

8. Limitaciones del trabajo

A continuación se exponen las limitaciones que han surgido a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

Para poder obtener los resultados del estudio de campo a tiempo, éste se ha realizado en una muestra muy pequeña, consiguiendo contar finalmente, con 15 respuestas a la encuesta de profesores y 10 respuestas a la encuesta de alumnos. Estos resultados son poco representativos y podrían reflejar mejor la realidad educativa si las encuestas hubiesen sido realizadas a un mayor número de personas.

Cabe destacar la poca literatura encontrada relativa a las dificultades de comprensión que presentan los alumnos en la asignatura de Tecnología, ya que la mayoría de los artículos, libros y documentos resultantes de este tipo de búsqueda se orientan a la Tecnología Educativa y al uso de las TIC en el aula y no a la asignatura de Tecnología en concreto. Siendo mayor aun la dificultad al limitar esta búsqueda a un bloque de la asignatura de forma exclusiva (Maquinas simples y Mecanismos). La bibliografía encontrada sobre este tema es general y aplicable tanto a ésta como a otras materias.

En cuanto a la propuesta didáctica, habría sido deseable llevarla a la práctica con un grupo real de alumnos. De esta forma, mediante el proceso de realimentación diseñado en el apartado *5.6 Evaluación*, poder validarla y mejorarla en los aspectos que fuese necesario, a medida que fueran surgiendo dificultades tanto en el manejo del simulador como en la comprensión de los contenidos teóricos y resolución de los ejercicios planteados en los informes de las correspondientes sesiones.

9. Líneas de investigación futuras

Tras la finalización del presente trabajo, y con vistas a futuras investigaciones, el siguiente paso sería ampliar el contexto del estudio de campo, ya que como se indica en el apartado anterior, se ha realizado en una muestra muy pequeña: el resultado del estudio sería más fiable si la muestra fuese mayor.

Otra posible línea de investigación es la ampliación de formación acerca de los simuladores tecnológicos existentes, orientados a la Educación Secundaria Obligatoria. La investigación de las funciones educativas de otras aplicaciones con los mismos objetivos permitirá desarrollar la capacidad de selección adquirida. Por otra parte, se aborda el estudio de otras herramientas de simulación válidas para otros bloques de la asignatura de Tecnología. El mencionado simulador Crocodile, desconocido hasta el momento, es un ejemplo de ello. De este modo, la propuesta didáctica puede ser ampliada con otros recursos y herramientas diferentes a otros cursos y temas distintos y profundizar, de este modo, en el desarrollo de la competencia digital y el trabajo sobre situaciones en la vida real, competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

El último paso fundamental, tras la realización del trabajo, sería conseguir la puesta en práctica de la metodología desarrollada y con ello poder evaluar la validez y eficacia de su utilización. De este modo se podría mejorar en aquellos aspectos que fuese necesario (número de ejercicios, nivel de los mismos, planteamiento del simulador, etc.). Además, resultaría interesante la realización de una actividad interdisciplinar con el uso de este simulador ya que los contenidos y competencias desarrolladas con esta metodología se relacionan con otras asignaturas como matemáticas, ya que en este curso deben adquirir experiencia trabajando la transformación de ecuaciones en otras equivalentes.

10. Referencias Bibliográficas

- Ausbel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Disponible en: http://www.ipprojazz.cl/intranet_profesor/subir_archivo/archivos_subidos/Aprendizaje_significativo.pdf
- Ausbel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Mexico, Editorial Trillas. Traducción al español, de Mario Sandoval P., de la segunda edición de *Educational psychology: a cognitive view*.
- Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista Electrónica de Innovación y Experiencias Educativas*, 40, 103-104.
- Bruner, J. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Cervera, D. (coord.) (2010). *Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Barcelona: Editorial Graó.
- Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (2015). *Borrador de orden por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la comunidad de Castilla y León*. Recuperado el 1 de mayo de 2015, de Página web: http://www.stecyl.es/LOMCE/EEMM/Borrador_Orden_ESO-BTO_CyL/ESO_Borrador_Orden_ESO_CyL.pdf
- Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. (13 de Junio de 2007). *ORDEN EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León*. Recuperado el 26 de Abril de 2015, de Página web Junta de Castilla y León: <http://www.educa.jcyl.es/es>
- Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. (2007). *ORDEN EDU/1952/2007, de 29 de noviembre, por la que se regula la evaluación en educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León*.
- Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. (23 de Mayo de 2007). *DECRETO 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León*. Recuperado el 26 de Abril de 2015, de Página web Junta de Castilla y León: <http://www.educa.jcyl.es/es>

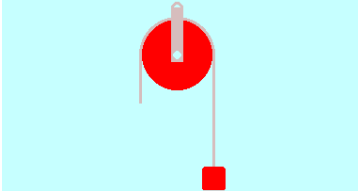
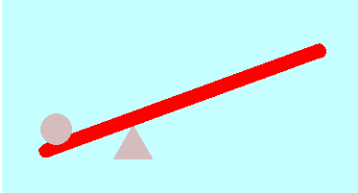
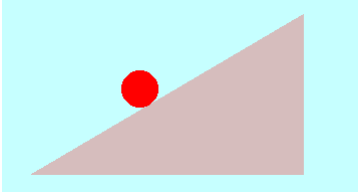
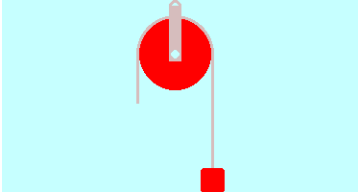
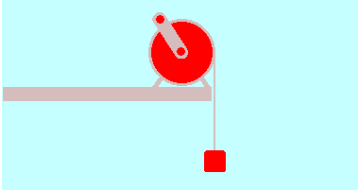
- Coscollola, M. D., & Graells, P. M. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, 19(37), 169-175.
- Dale, E. (1986). *Audiovisual Methods in Teaching*. NY: Dryden Press
- Garrido, C. C. (1995). El factor actitudinal en la integración de los recursos tecnológicos en el aula: la escala de actitud hacia los medios de enseñanza. In *Aspectos críticos de una reforma educativa* (pp.95-115). Secretariado de Publicaciones
- Guirao Sánchez, A. (2009). *Análisis comparativo de los programas oficiales de dibujo técnico en la enseñanza media y su implicación en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como recurso metodológico* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia. Recuperado el 11 de mayo de: <http://hdl.handle.net/10251/8549>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado (4 de mayo de 2006), núm. 106, pp. 17158-17207. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado (10 de diciembre de 2013), núm. 295, pp. 97858-97921. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- Marqués, P. (1996). *El software educativo*. Disponible en: http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo_de_pere_MARQUES.pdf
- Marqués, P., y Prats, M.P. (2011). *¿Podemos mejorar con las TIC los resultados académicos?* Disponible en: www.peremarques.net/docs/investigacionortografia.pdf
- Martínez, F., & Prendes, M. P. (2004). *Nuevas tecnologías y educación*. Disponible en: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_24/ANTONIA_M_MOYA_1.pdf
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Registro Estatal de Centros Docentes no Universitarios (RCD). Madrid: Autor. Recuperado el 26 de abril de: <http://www.educacion.gob.es/centros>
- Moreira, M. A. (2002). *La integración escolar de las nuevas tecnologías. Entre el deseo y la realidad*. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=285391>

- Parrila Valero, E. (2005). La realización de proyectos tecnológicos dentro del marco del aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital Investigación y Educación (I+E)*, 3 (20).
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado (3 de enero de 2015), núm. 3, pp. 169-546. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado (5 enero 2007), núm. 5, pp. 677-733. Disponible en: <http://222.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>
- Romaní, J. C. C. (2011). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer-Revista de Estudios de Comunicación*, 14 (27), 295-315.
- SurveyMonkey. (2015). Survey Monkey. [Portal de Internet]. Recuperado el 1 de mayo de 2015 de: <https://es.surveymonkey.com>
- Viejo, P. (2011). *Tecnología A. El árbol del conocimiento*. Aravaca (Madrid): McGraw Hill.

Anexo I. Resolución sesión 1

Tabla 29

Informe Resuelto de Sesión 1

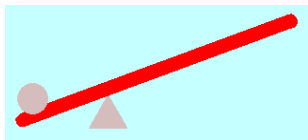
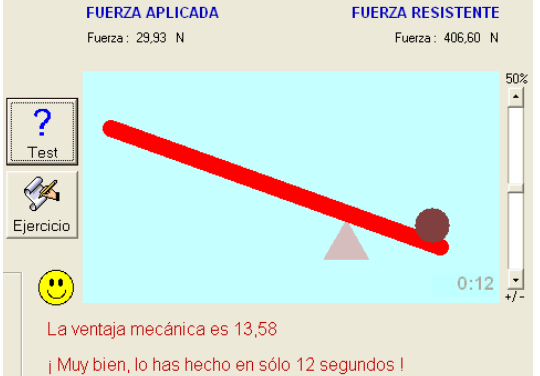
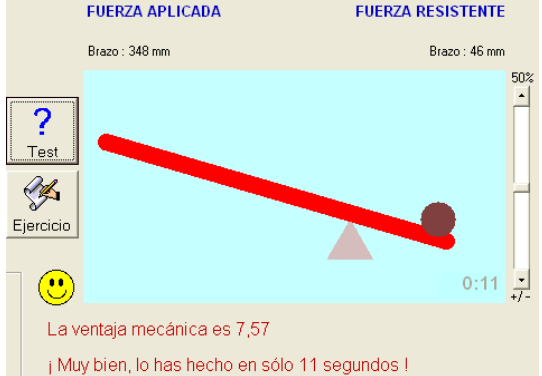
Sesión 1: Actividades	
1. Define Máquina simple con tus propias palabras Máquinas compuestas por un solo operador tecnológico que se usan, normalmente, para compensar una fuerza resistente o levantar un peso en condiciones más favorables. 2. Define Ventaja mecánica con tus propias palabras Razón entre la fuerza resistente y la fuerza aplicada. Si su valor es mayor que la unidad, significa que es necesario un esfuerzo menor. 3. Define Potencia mecánica con tus propias palabras Cantidad de trabajo desarrollada por unidad de tiempo. 4. Define Mecanismos de transformación con tus propias palabras Los mecanismos de transformación se encargan de convertir movimientos rectilíneos (lineales) en movimientos de rotación (giro) y al contrario.	
5. ¿Cómo se calcula la ventaja mecánica en una máquina simple? $A = F_r \cdot F_a$ donde A es la ventaja mecánica, F_r la fuerza resistente y F_a la fuerza aplicada. 6. ¿Cómo se calcula la potencia mecánica en una máquina simple? $P = F \cdot V$ donde P es la potencia, F la fuerza aplicada al objeto y Velocidad del mismo.	
Señala la respuesta correcta	
¿Cómo se llama esta máquina simple? Torno Polipasto Polea simple Correa	
¿Cómo se llama esta máquina simple? Palanca Leva Columpio Plano Inclinado	
¿Cómo se llama esta máquina simple? Rampa inclinada Subida suave Plano inclinado Plano oblicuo	
La polea simple, suele usarse para... Sacar agua de un pozo Subir escaleras Abrir puertas Subir la red desde un barco	
Cuanto más largo sea el brazo de la manivela... Más costará levantar el peso Más trozo de cuerda se enrollará en el tambor Más ventaja mecánica obtendremos Más ruido se generará	

Nota: En la tabla se muestra el informe resuelto de sesión 1.

Anexo II. Resolución sesión 3

Tabla 30

Informe resuelto de Sesión 3

Sesión 3: Actividades	
1. Define Palanca con tus propias palabras La palanca es una máquina simple formada por una barra rígida que puede oscilar en torno a una pieza fija, que sirve de punto de apoyo. Cuando la fuerza se aplica en el extremo de la barra más alejado del punto de apoyo, la fuerza resultante en el extremo más próximo al punto de apoyo es mayor. 2. ¿Cómo son las palancas de 1º especie? Pon un ejemplo. El punto de apoyo está situado entre las fuerzas aplicada y resistente. La balanza romana es una palanca de primera especie. 3. ¿Cómo son las palancas de 2º especie? Pon un ejemplo. La fuerza resistente o carga se sitúa en una posición intermedia. Un cascanueces es un ejemplo de este tipo de palanca. 4. ¿Cómo son las palancas de 3º especie? Pon un ejemplo. La fuerza aplicada se sitúa en una posición intermedia. Un quitagrapas es un ejemplo de este tipo de palanca.	
7. ¿Cómo se calcula la ventaja mecánica en una palanca? $A = R_a / R_r$ donde A es la ventaja mecánica, R_a el brazo de la fuerza aplicada y R_r el brazo de la fuerza resistente. 8. ¿Cuál es la ley del equilibrio en las palancas? $F_{resistente} \cdot R_{resistente} = F_{aplicada} \cdot R_{aplicada}$ donde $F_{resistente}$ es la fuerza resistente, $R_{resistente}$ es el brazo de la fuerza resistente, $F_{aplicada}$ es la fuerza aplicada y $R_{aplicada}$ es el brazo de la fuerza aplicada.	
Subraya la respuesta correcta	
En las palancas de segunda especie No hay soporte El soporte está en un lugar intermedio El soporte está en un extremo Hay dos soportes	Señala una palanca de primera especie Columpio Sacacorchos Ascensor Cremallera
La palanca es... Una máquina simple Una máquina compuesta Una máquina de transmisión Una máquina de transformación	¿Qué es el triángulo de la figura?  Un enganche Un forro Un soporte Un trinquete
Problema planteado por Relatran. Calcula la ventaja mecánica si:	
FUERZA APLICADA Fuerza : 29,93 N FUERZA RESISTENTE Fuerza : 406,60 N  La ventaja mecánica es 13,58 ¡ Muy bien, lo has hecho en sólo 12 segundos !	FUERZA APLICADA Brazo : 348 mm FUERZA RESISTENTE Brazo : 46 mm  La ventaja mecánica es 7,57 ¡ Muy bien, lo has hecho en sólo 11 segundos !

Nota: En la tabla se muestra el Informe resuelto de sesión 3.