

**Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación**

Trabajo fin de máster

[Estudio de la enseñanza y el aprendizaje de las funciones y empleo de las herramientas del taller de tecnología en 1º y 3º de E.S.O.]

Presentado por: Guillermo Jiménez Rodríguez
Línea de investigación: Métodos pedagógicos
Director/a: José Manuel Hermosilla

Ciudad: Madrid
Fecha: Octubre 2013

Resumen.

El presente Trabajo Fin de Máster constituye una breve investigación sobre la enseñanza, el aprendizaje y los conocimientos que poseen los alumnos de primer y tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria acerca de las funciones y el empleo de las herramientas propias del taller de tecnología.

La materia objeto de estudio merece una especial consideración en cuanto a la realidad existente en las aulas. Este Trabajo Fin de Máster pretende mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el taller de tecnología con el fin de evitar accidentes, que el ciclo de vida útil de las herramientas no se vea alterado y que la realización de actividades y proyectos sea lo más exitosa posible.

Se ha establecido un marco teórico con el fin de conocer el cometido de la asignatura de Tecnología en la educación secundaria y qué valor tiene el empleo de las herramientas del taller en la misma.

Asimismo, se ha llevado a cabo un trabajo de campo en varios centros educativos para conocer la metodología que aplican los docentes dentro del aula y cómo valoran los conocimientos de sus alumnos en cuanto a la utilización de las herramientas. Además, este trabajo cuenta con un estudio que pretende medir el grado de conocimientos que poseen los educandos de primer curso de educación secundaria sobre los útiles del taller.

Por último, como propuesta de mejora, se propone el desarrollo de una guía práctica a seguir por el docente para mejorar la programación de la asignatura de Tecnología así como dos actividades con el fin de reducir la problemática existente.

Palabras clave: tecnología, taller, herramientas, educación secundaria.

Abstract.

The present Final Master Project shows a brief research about the education, learning and knowledge which have the students of the first and third year of compulsory secondary education about the features and use of the tools in the technology workshop.

This matter deserves a special consideration as regards the reality existing in the schools. How to carry on the teaching-learning process in the technology workshop

in order to avoid accidents, not to alter the service life of the tools and to succeed in carrying out the activities.

A theoretical framework has been established in order to know the role of the Technology subject in the compulsory education as well as the value of using the tools in it.

Besides, a fieldwork has been developed in different education centers to know which the methodology is applied by the teachers inside of the classrooms and also how they evaluate the pupils' knowledge. In addition, this project contains a research that aims to measure which is the degree of knowledge that have the learners in their first year in the compulsory secondary education.

Finally, as a proposal of improvement, intends to the development of a practical guide to be followed by the teacher for his introduction on the subject of Technology, as well as two activities in order to reduce the existing problems.

Keywords: technology, workshop, tools, secundary education.

Índice de contenidos.

1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1 Contextualización y motivación.....	6
1.2 Objetivos.....	9
1.3 Metodología.....	10
1.4 Breve justificación de la bibliografía utilizada.....	10
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Desarrollo de la asignatura de Tecnología.....	11
2.2 Legislación.....	14
2.3 Educación en el taller de tecnología.....	17
3. ESTUDIO DE CAMPO.....	19
3.1 Material y métodos.....	19
3.1.1 Selección y tamaño de la muestra.....	19
3.1.2 Instrumentos de recogida de datos.....	20
3.2 Resultados.....	21
3.2.1 Profesores.....	22
3.2.2 Alumnos.....	28
3.3 Análisis y discusión.....	34
3.3.1 Opinión de profesores.....	34
3.3.2 Conocimientos de los alumnos de 1ºE.S.O.....	36
4. PROPUESTA DE MEJORA.....	39
4.1 Enseñanza y aprendizaje.....	39
4.2 Actividades.....	40
5. CONCLUSIONES.....	42
6. LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	43
7. BIBLIOGRAFÍA.....	45
7.1 Referencias.....	45
7.2 Bibliografía complementaria.....	46
ANEXOS.....	47
Anexo I: Cuestionario docentes tecnología.....	47
Anexo II: Cuestionario alumnos 1º E.S.O.....	51
Anexo III: Ficha de herramientas.....	53

Índice de tablas.

Tabla 1: Cursos que imparten los docentes participantes.	19
Tabla 2: Franja de edad de los docentes participantes.	20
Tabla 3: Tipología de centros donde trabajan los docentes participantes.	20
Tabla 4: Tipología de centros donde estudian los alumnos participantes.	20
Tabla 5: Lugar de desarrollo de las clases de tecnología.....	22
Tabla 6: Tiempo en el taller de tecnología.	22
Tabla 7: Consideración número de horas de la asignatura.	22
Tabla 8: Utilización del método de proyectos.	23
Tabla 9: Sistema de organización.....	23
Tabla 10: Tamaño de los grupos.....	23
Tabla 11: Formación de grupos.....	23
Tabla 12: Cómo afecta la disposición de grupos.....	24
Tabla 13: Cómo y cuándo se explica el funcionamiento de cada herramienta.....	24
Tabla 14: Problemas por limitación de espacio.....	24
Tabla 15: Resolución de dudas.	25
Tabla 16: Valoración aspectos de alumnos 1ºE.S.O.	25
Tabla 17: Valoración aspectos de alumnos 3ºE.S.O.	26
Tabla 18: Valoración de consecuencias del mal uso de las herramientas.	26
Tabla 19: Resultados pregunta 1. "Cutter".....	28
Tabla 20: Resultados pregunta 2. "Segueta"	28
Tabla 21: Resultados pregunta 3. Empleo de "segueta"	29
Tabla 22: Resultados pregunta 4. Herramienta para cortar metal.	30
Tabla 23: Resultados pregunta 5. Sierra de costilla.	30
Tabla 24: Resultados pregunta 6. Alicates universales.	30
Tabla 25: Resultados pregunta 7. Limas y escofinas (1).....	31
Tabla 26: Resultados pregunta 8. Limas y escofinas (2).....	31
Tabla 27: Resultados pregunta 9: Limas y escofinas (3).....	32
Tabla 28: Resultados pregunta 10. Sierra de calar.....	32
Tabla 29: Resultados pregunta 11. Diferenciación brocas.....	33
Tabla 30. Resultados pregunta 12. Barrena.	33
Tabla 31: Distribución según preguntas acertadas.	37

Índice de ilustraciones.

Ilustración 1: La LOMCE y la Educación Tecnológica.	7
Ilustración 2: Preguntas respondidas correctamente por el alumnado.....	38

1. INTRODUCCIÓN.

En este apartado se describe la justificación del trabajo, los objetivos que se persiguen, la metodología llevada a cabo y la justificación de las fuentes bibliográficas utilizadas.

1.1 Contextualización y motivación.

La Educación Tecnológica tuvo su inicio en España durante la Ley General de Educación (LGE) de 1970, y se limitaba a la Formación Profesional como una vía de escape al fracaso escolar de la época.

Con la Reforma de las Enseñanzas Medias en 1983, y como resultado de un trabajo excepcional de profesores voluntarios que impartían esta nueva materia y de los responsables educativos, se determinaron los elementos esenciales de este ámbito de formación. Además, visto el potencial formativo de dicho área y su clara necesidad, estaba equiparada en horas con las Ciencias Sociales o las Ciencias Naturales.

Con la aparición de la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE) se crea la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) ampliándose la edad de escolarización hasta los 16 años. Aparece una modalidad de Bachiller en Tecnología, sin embargo, sólo se imparte en el 15% de los Institutos de Educación Secundaria (I.E.S.), lo que dificulta que los alumnos cursen carreras técnicas o Ciclos Formativos de Grado Superior. Asimismo, se crean los Departamentos de Tecnología en los I.E.S., habilitándose, de forma paulatina, talleres de tecnología con medios técnicos en todos los Centros. Por otra parte, la asignatura de Tecnología se traslada al primer Ciclo de la E.S.O. y sufre un importante recorte horario, pasando a ser optativa en cuarto curso.

Con la Ley Orgánica de Calidad de la Enseñanza (LOCE), en 2003, la educación en tecnología sufre un enorme retroceso. En las Enseñanzas Mínimas, el área científico-tecnológica representa sólo el 40% respecto de la educación sociolingüística. Por otra parte, se tiende a la creación de un itinerario tecnológico de cara a estudiar Formación Profesional y Ocupacional.

La aparición de la Ley Orgánica de Educación (LOE) supuso la equiparación de la Tecnología a la Música y la Educación Plástica, impariéndose al menos en uno de los tres primeros cursos de Secundaria. Por otra parte, se le añaden más contenidos,

lo que ha dificultado en estos últimos años impartir la asignatura atendiendo a todos los contenidos del currículum de Tecnología.

La última propuesta de reforma educativa, Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) sugiere una merma de la Educación Tecnológica en los primeros cursos de la ESO y su práctica desaparición en Bachillerato, como se muestra en el siguiente gráfico:

LOE			LOMCE			
1ºESO	-	-	1ºESO	Tecnologías	Troncal obligatoria	
2ºESO	Tecnologías	Troncal obligatoria	2ºESO	-	-	
3ºESO	Tecnologías	Troncal obligatoria	3ºESO	Elegir entre "Diseño y Tecnología" e "Utilización de las TIC"		
4ºESO	Tecnología	Troncal opcional	4ºESO	TIC	Enseñanzas aplicadas	
	Informática	Troncal opcional			No aparece la tecnología en las vías orientadas al Bachillerato.	
	Se puede escoger en cualquier vía, orientada al Bachillerato o a FP					
1ºBach	Tecnología Industrial I	Materia de modalidad en la vía de Ciencias e Ingeniería	1ºBach	-	-	
	TIC	Optativa		TIC	Optativa	
2ºBach	Tecnología Industrial I	Materia de modalidad en la vía de ciencias e Ingeniería	2ºBach	-	-	
	Electrotecnia	Materia de modalidad na vía de ciencias e Ingeniería		-	-	

Ilustración 1: La LOMCE y la Educación Tecnológica. Fuente: PEAPT. (2012). *Situación de la Tecnología en la LOMCE. Análisis y propuestas de modificación*. Madrid

A diferencia de los demás países que conforman la Unión Europea, la Educación Tecnológica en España cada vez tiene menos horas lectivas en Secundaria.

Además, dado el carácter de fomento de aprendizajes y desarrollo de capacidades que le confiere la legislación vigente a las materias del área de tecnología, resulta fundamental que los contenidos más importantes de la asignatura de Tecnología no se vean mermados en cuanto a horas de dedicación.

Durante las últimas décadas hemos experimentado un cambio fundamental en la sociedad. Las Nuevas Tecnologías son el hecho fundamental de este siglo y han llegado a ser imprescindibles en la vida tanto profesional como privada de la sociedad. Es irónico que justo cuando más necesario resulta que este campo de

conocimiento sea estudiado y teorizado, como se está demostrando en las distintas universidades de todo el mundo, en las sucesivas leyes de Educación Secundaria en España se haya restringido la posibilidad de aprender correctamente cómo desenvolverse en este contexto.

Como ha demostrado la generación llamada “*Nativos Digitales*” (Prensky, 2001), la tecnología y sobre todo las Nuevas Tecnologías tienen mayor facilidad para ser comprendidas cuanto menos avanzada sea la edad en la que se hayan impartido.

Si analizamos la disposición de horarios de las asignaturas en la Educación Secundaria y dónde se encuentra la asignatura de Tecnología en ellos, podemos llegar a la conclusión de que esta materia está en desventaja cuando debería ser todo lo contrario, lo que se demuestra en la exposición desarrollada anteriormente. Es fundamental aportar a los jóvenes las bases necesarias para poder desenvolverse en este contexto, pero mucho más importante es proveerles de conocimientos que les permitan posteriormente ser libres y capaces de elegir una especialización en el área de tecnología, bien cursando carreras técnicas o pudiendo acceder a la formación profesional que se imparte sobre este campo. Asimismo, se debe tener en cuenta la dificultad para desarrollar y demostrar interés en la Tecnología sin una base que les permita demostrar sus actitudes y potenciales en la materia.

Dentro de esta materia podemos dividir los contenidos en teóricos y prácticos, que se complementan entre ellos. Al reducir el horario de ésta asignatura los contenidos se ven afectados, no en cantidad, pero sí en calidad, puesto que debe impartirse mucho temario en pocas horas. Teniendo en cuenta este conflicto, es preocupante cómo va a influir esta nueva disposición al desarrollo del taller de tecnología, que ya se ha visto afectado en las anteriores reformas educativas. Actualmente no se profundiza lo suficiente en conocimientos altamente necesarios, principalmente los más básicos puesto que para poder impartir el extenso currículum se prioriza la enseñanza de los aspectos más complejos de la asignatura.

La razón por la que se presenta esta investigación es para proteger uno de estos conocimientos que se han llamado básicos, puesto que afectan y complementan al resto del contenido de la asignatura de Tecnología. Se trata de la correcta enseñanza del uso y funciones de las herramientas tanto para su comprensión como para su aplicación dentro del taller de tecnología.

Dentro de un campo tan práctico, las herramientas son las piernas con las cuales poder caminar hacia un mayor conocimiento de la tecnología en todos sus ámbitos. Sin su correcto aprendizaje se puede decir que el saber tecnológico queda cojo. Los

contenidos teóricos en su aplicación práctica se ven afectados por este hecho, así como la seguridad de los alumnos, el ciclo útil de las herramientas y el interés de los alumnos por la asignatura al experimentar proyectos fracasados que, a pesar de la aplicación correcta de conocimientos teóricos y prácticos desarrollados en la asignatura, se alargan en el desarrollo y en ocasiones no llegan a su perfecta consecución por el mal uso de las herramientas.

Este hecho quedó demostrado mediante la observación directa durante el período de prácticas en el centro educativo, en el que el autor ha detectado que los alumnos muestran dificultades a la hora de realizar proyectos y trabajos debido a la poca formación que tienen en el uso de herramientas y su aplicación. Lo que ha sido el detonante para la decisión de realizar este Trabajo Fin de Master.

1.2 Objetivos.

Se ha propuesto un objetivo general y varios específicos, de forma que la conquista de estos últimos permita alcanzar el general.

El **objetivo general** de este Trabajo Fin de Máster es:

- Realizar una investigación que permita valorar la enseñanza, el aprendizaje y los conocimientos que poseen los alumnos de primer y tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria en varios centros de la Comunidad de Madrid en torno a las herramientas propias de un aula-taller de tecnología.

Los **objetivos específicos** incluyen:

- Detectar e identificar los problemas que se encuentran en el aula-taller respecto al empleo de las herramientas y máquinas por parte de los alumnos.
- Extraer conclusiones que posibiliten identificar ideas alternativas para la mejora del conocimiento en relación al empleo de las herramientas del taller de tecnología.
- Establecer actividades que refuerzen el nexo entre el conocimiento de las herramientas del taller y su empleo en las actividades a realizar dentro del mismo.

1.3 Metodología.

Para la consecución de los objetivos propuestos se han elegido las técnicas e instrumentos en función del estudio que nos ocupa. Primeramente, se constituirá un marco teórico donde, por un lado se analiza el origen y los propósitos del área de tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria desde una perspectiva antropológica y legislativa y, por otro lado, los quehaceres educativos en el taller de tecnología, ambos desde un punto de vista del empleo de las herramientas.

Parte de esta investigación se basa en un estudio de campo a partir del diseño de un cuestionario para once docentes de la asignatura de Tecnología de primer y tercer curso de E.S.O., de siete centros educativos (tres públicos, dos privados y dos concertados) de la Comunidad de Madrid. El análisis y la interpretación de los datos recogidos mediante esta técnica permiten averiguar los métodos y procedimientos utilizados por varios profesores para instruir a los alumnos en el uso de las máquinas y herramientas del taller de tecnología. Además, con el fin de valorar el grado de conocimiento que poseen los alumnos de primer curso, este estudio cuenta con un cuestionario, tipo test, en el que han participado 101 alumnos de diversos centros.

Después de analizar y discutir los resultados del estudio de campo y atendiendo a estos, se expone una propuesta de mejora basada en ligeros cambios en la programación de la asignatura y actividades que refuercen el vínculo entre el conocimiento de las herramientas y su uso dentro del taller de tecnología.

1.4. Breve justificación de la bibliografía utilizada.

Para la realización y alcance de los objetivos de este trabajo Fin de Máster, la bibliografía revisada ha sido fundamental, principalmente para la composición del marco teórico.

En la actualidad existen cuantiosos manuales en relación a la prevención de accidentes y reducción de riesgos en el taller de tecnología elaborados por profesores, sindicatos, y centros educativos. En ellos se recogen los factores personales y técnicos que intervienen, en muchos casos, en los accidentes. Asimismo, se exponen sugerencias de medidas a aplicar sobre dichos factores: establecer normas de seguridad, señalización de seguridad, disciplina, motivación,

protección de las máquinas, dispositivos de seguridad, elementos de protección personales, etc.

Sin embargo, la literatura no es tan extensa en cuanto a la metodología docente a utilizar para la formación en las funciones y empleo de las herramientas y la obtención de los conocimientos necesarios para poderlos aplicar dentro del taller de tecnología. Asimismo, tampoco existen datos comparativos que recojan los conocimientos que poseen los alumnos en la temática mencionada.

En la selección de fuentes bibliográficas destacan dos publicaciones dirigidas a docentes de Tecnología de Educación Secundaria Obligatoria. Por un lado “El área de Tecnología en Secundaria” de Rafael López Cubino, publicado en el año 2001 que incluye una reflexión sobre los temas más destacados del área de tecnología: análisis de objetivos, contenidos, metodologías, criterios de evaluación, así como ideas, pistas y estrategias a través de orientaciones didácticas específicas para los docentes. Por otro lado, “El placer de enseñar Tecnología” de Carlos María Marpegán, María Josefa Mandón y Juan Carlos Pintos, cuya primera edición data de julio de 2000 y presenta actividades articuladoras entre la enseñanza y la apropiación del conocimiento de la tecnología por parte de los alumnos.

Asimismo, se ha revisado la legislación actual, con el fin de conocer los objetivos, competencias y criterios de evaluación de la asignatura de Tecnología en primer y tercer curso de Secundaria y qué papel juega el empleo de las herramientas dentro de la misma.

Otra referencia significativa ha sido la obra “Manual de prevención docente: riesgos laborales en el sector de la enseñanza” de Javier Pérez Soriano para conocer cuáles son las actitudes y medidas que hay que llevar a cabo en un taller de tecnología.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Desarrollo de la asignatura de Tecnología.

La asignatura de Tecnología tiene como cometido que los alumnos logren obtener una cultura tecnológica global que les posibilite comprender el mundo artificial que nos rodea, sus características, procesos y su trascendencia en el avance de la sociedad. De esta forma, la educación tecnológica requiere una atención

determinada a la adquisición de conocimientos y destrezas necesarios para tomar decisiones sobre el uso de objetos y sistemas tecnológicos, resolver problemas relacionados con ellos y, utilizar los distintos materiales, sistemas y procesos tecnológicos para ampliar la capacidad de actuar sobre el medio y mejorar la calidad de vida al manejarse en un entorno tecnológico desde una visión madura y crítica.

López Cubino (2001), menciona que la Tecnología posee en España un enfoque educativo-cultural que “*atiende al desarrollo de las capacidades para la resolución de problemas a través de proyectos de trabajo. Esto generalmente significa trabajos en grupo dedicados al diseño y luego a la implementación que puede incluir la construcción de un objeto técnico. Se concibe como un área independiente, aunque estrechamente ligada a otras disciplinas*” (p.25).

La enseñanza y el aprendizaje de la tecnología debe basarse en la resolución de problemas, en este sentido, “*los problemas actúan de motivadores o disipadores de la acción en el aula, pero a su vez otorgan sentido a los conocimientos tecnológicos...*” (Marpegán, Mandón y Pintos, 2009, p.19), López Cubino lo señala como “*una serie lógica de pasos que, a partir de una situación determinada, conduce a una solución que lo satisface*” (2001, p.98). De esta forma, el progreso de conocimiento en la asignatura de Tecnología en Secundaria se consigue ocupándose de dos conceptos distinguidos pero muy enlazados, por una parte conocer el problema, y por la otra la forma de resolverlo.

Este problema o tesitura problemática debe cumplir una serie de condiciones para ser provechosa en la asignatura según Marpegán et al. (2000, p.20):

- Ser comprensibles y resolubles por los alumnos: ni demasiado fáciles ni demasiado arduas.
- Ser motivadores para la acción: deben representar un desafío.
- Ser suficientemente abiertas como para que el alumno pueda visualizar cuestiones no explícitas en la formulación, que se puedan resolver a través de distintos procedimientos y poseer varias soluciones.
- Permitir la “autoevaluación”.
- Permitir el diseño y, eventualmente, la elaboración de un producto que resuelva la situación problemática.
- Promover el debate y la reflexión individual y grupal.
- Interrelacionar y contextualizar los contenidos a trabajar.
- Estar articulada dentro de una secuencia o planificación didáctica.

- Permitir la construcción de conocimientos tecnológicos, desde los saberes previos, en una situación nueva.
- Ser adaptables a diferentes grupos, niveles y a diferentes circunstancias.

Una vez planteado, identificado y definido el problema, habiéndose analizado la situación problemática para saber exactamente en qué consiste, hay que llevar a cabo la tarea de “resolver” este problema. Esto se hace a través del **método de proyectos** o *Aprendizaje Basado en Proyectos* (Salomón, 2003; Katz y Chard, 1989; Martí Arias, 2007) el cual consta de las siguientes cinco fases:

- 1.- **Investigar** y **buscar** información sobre la propuesta en diferentes fuentes (libros, enciclopedias, internet, etc.). Asimismo, examinar posibles soluciones y seleccionar la más adecuada que pueda resolver el problema de la forma más fácil, económica y segura.
- 2.- **Diseñar** el proyecto, realizando bocetos y croquis de lo que se quiere construir atendiendo, también, a la estética.
- 3.- **Planificar** las tareas entre los distintos miembros del grupo, establecer el proceso de fabricación teniendo en cuenta el tiempo, los materiales, las herramientas y el presupuesto disponible.
- 4.- **Construir** el proyecto. Esta fase agrupa un gran número de quehaceres como tomar mediciones, cortar, lijar, limar, soldar, ensamblar, etc.
- 5.- **Verificar** y **evaluar** realizando algunos retoques finales. Realizar los ajustes necesarios en caso de que el proyecto no cumpla con las exigencias impuestas.

De esta manera, el método de proyectos se trata de un proceso lógico que nos permite resolver situaciones problemáticas, llevando a cabo un plan de trabajo ordenado.

La cuarta fase “construcción” es, sin duda, la que más horas lectivas abarca en el método de proyectos, es la actuación que permite llevar a la realidad la idea concebida para resolver la situación problemática. Dentro de esta etapa se pueden diferenciar dos aspectos. En primer lugar, el “empleo de técnicas, máquinas y herramientas”, donde el docente tiene un gran cometido a realizar, y más en el primer curso de ESO, donde los alumnos están conociendo el taller de tecnología. En segundo lugar, el “cumplimiento de las normas de seguridad e higiene” para la prevención de accidentes.

Como se ha podido percibir, la base del desarrollo de la asignatura de Tecnología es, a partir del planteamiento de un problema, el desarrollo del proceso de resolución de problemas o método de proyectos aplicado a esta materia. Según la obra “*El placer de enseñar tecnología*” (Marpegán et al., 2009, p.16): “*...el tratamiento de situaciones problemáticas, los métodos utilizados son, además, en sí mismos, contenidos específicos del área de tecnología. Es aquí donde aparece con toda claridad la inseparable unidad entre los contenidos y los métodos didácticos en el área de tecnología*”. De esta manera, se puede sostener que este método de trabajo es el contenido principal de la asignatura y, como se ha manifestado antes, la fase “manual” juega el papel más destacado en este método.

2.2. Legislación.

En el *Anexo II del Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre*, se fijan los objetivos de las diferentes materias, la contribución de las mismas a la adquisición de competencias básicas, así como los contenidos y criterios de evaluación de cada materia en los diferentes cursos. En él se detalla la asignatura de Tecnología.

Cabe destacar que esta materia está presente obligatoriamente en, al menos, un curso de los tres primeros, siendo optativa en cuarto curso. Sin embargo, la mayoría de centros optan por repartir en dos cursos, normalmente primero y tercero, los contenidos.

En la página 776 del citado Real Decreto, se manifiesta la necesidad de la existencia de esta asignatura:

A lo largo del último siglo, la tecnología, entendida como el conjunto de actividades y conocimientos científicos y técnicos empleados por el ser humano para la construcción o elaboración de objetos, sistemas o entornos, con el objetivo de resolver problemas y satisfacer necesidades, individuales o colectivas, ha ido adquiriendo una importancia progresiva en la vida de las personas y en el funcionamiento de la sociedad. La formación de los ciudadanos requiere actualmente una atención específica a la adquisición de los conocimientos necesarios para tomar decisiones sobre el uso de objetos y procesos tecnológicos, resolver problemas relacionados con ellos y, en definitiva, para utilizar los distintos materiales, procesos y objetos tecnológicos para aumentar la capacidad de actuar sobre el entorno y para mejorar la calidad de vida.

Además precisa que:

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

También, hace referencia al método de proyectos o “proceso de resolución de problemas tecnológicos” de la siguiente forma:

Se trata del desarrollo de habilidades y métodos que permiten avanzar desde la identificación y formulación de un problema técnico hasta su solución constructiva, y todo ello a través de un proceso planificado y que busque la optimización de los recursos y de las soluciones. El proceso de resolución técnica de problemas constituye el eje en torno al cual se articula la materia, de modo que el resto de los bloques proporcionan recursos e instrumentos para desarrollarlo.

En la página 768 encontramos los objetivos de dicha asignatura en referencia a la finalidad en el desarrollo de las siguientes capacidades relacionadas con el método de proyectos:

- 1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.*
- 2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.*
- 4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.*
- 5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su*

influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.

8. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Por otra parte, en las páginas 769-770 aparecen los bloques de contenidos de los cursos primero a tercero, cursos objeto de este trabajo. A continuación, se muestran aquellos relacionados con el conocimiento de las funciones y empleo de las herramientas:

Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos: Fases del proyecto técnico. Elaboración de ideas y búsqueda de soluciones. Distribución de tareas y responsabilidades, cooperación y trabajo en equipo. Realización de documentos técnicos. Diseño, planificación y construcción de prototipos o maquetas mediante uso de materiales, herramientas y técnicas adecuadas. Evaluación del proceso creativo, de diseño y de construcción. Análisis y valoración de las condiciones del entorno de trabajo.

Bloque 3. Materiales de uso técnico: Análisis de materiales y técnicas básicas e industriales empleadas en la construcción y fabricación de objetos. Madera, metales, materiales plásticos, cerámicos y pétreos. Trabajo en el taller con materiales comerciales y reciclados, empleando las herramientas de forma adecuada y segura.

Asimismo, a continuación se exponen los criterios de evaluación relacionados con actividades del taller de tecnología:

2. Realizar las operaciones técnicas previstas en un plan de trabajo utilizando los recursos materiales y organizativos con criterios de economía, seguridad y respeto al medio ambiente y valorando las condiciones del entorno de trabajo. Se pretende evaluar la capacidad de construcción del alumnado, siguiendo el orden marcado en el plan de trabajo. Las pautas para alcanzar el grado de desarrollo fijado son: el cuidado en el uso de herramientas, máquinas e instrumentos, el aprovechamiento de materiales, el uso de elementos reciclados y el trabajo respetando las normas de seguridad y salud. El grado de acabado debe mantenerse dentro de unos márgenes dimensionales y estéticos aceptables.

4. Describir propiedades básicas de materiales técnicos y sus variedades comerciales: madera, metales, materiales plásticos, cerámicos y pétreos. Identificarlos en aplicaciones comunes y emplear técnicas básicas de conformación, unión y acabado. Con este criterio se busca evaluar el grado de conocimiento de las propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas de los materiales empleados en los proyectos; relacionar dichas propiedades con la aplicación de cada material en la fabricación de objetos comunes, así como conocer y utilizar adecuadamente las técnicas de conformación, unión y acabado empleadas en su proceso constructivo, manteniendo criterios de tolerancia dimensional y seguridad.

La normativa autonómica de la Comunidad de Madrid, en su *Decreto 23/2007, de 10 de mayo*, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, es similar a la estatal, únicamente podemos encontrar el desglose para el primer y tercer curso, siendo los bloques de contenidos semejantes a los que aparecen en el *Anexo II del Real Decreto 1631/2006*.

Por otra parte, cabe destacar que no existe un marco legal específico en cuanto al funcionamiento de un taller de tecnología sobre el empleo de las herramientas por parte de los alumnos ni la metodología que debe aplicar el profesor en el mismo. Sin embargo, en el *Real Decreto 485/1997 de 14 de abril* sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo, se puede obtener la información necesaria para realizar una correcta puesta en marcha de medidas de seguridad y señalización en un aula-taller de tecnología basándose en los aspectos siguientes:

- Informar de cómo se debe actuar en cada caso.
- Informar de forma clara y breve.
- Llamar la atención del que la percibe.

2.3. Educación en el taller de tecnología.

Después de una revisión sobre los fundamentos de la asignatura de Tecnología en Secundaria como aplicación directa del conocimiento científico a realidades tangibles y como asignatura instrumental y, después de haber explorado la legislación actual, corresponde hacer una revisión a los quehaceres educativos dentro del taller de tecnología con el fin de afianzar la seguridad de los alumnos;

prolongar, en la medida de lo posible, la vida útil de las herramientas; y, que la fase de “construcción” del método de proyectos sea lo más exitosa posible.

Dentro del taller de tecnología se hallan herramientas de corte (alicates, tijeras cortachapa, tenazas, sierras, etc.), herramientas de torsión (destornilladores, llaves, etc.), herramientas de golpe (martillos, cinceles, etc.) y herramientas de arranque de viruta (lijas, limas, formones, etc.). Asimismo, también se encuentran herramientas portátiles, es decir, instrumentos mecánicos accionados por una fuente de energía (eléctrica, hidráulica o neumática) que producen en la herramienta un movimiento de vaivén o de rotación.

Los principales factores de riesgo en el empleo de herramientas según Pérez Soriano (2009) derivan de:

- Una incorrecta utilización de las herramientas.
- Falta de atención en el momento en el que se está trabajando con las mismas.
- Falta de experiencia en su manejo.
- Calidad deficiente de las herramientas.
- Mantenimiento inadecuado
- Transporte inadecuado
- Utilización de la herramienta para una función distinta de la que fue diseñada.

Asimismo, Pérez Soriano (2009) señala una serie de medidas preventivas y modos de proceder para la utilización de las herramientas y actitudes dentro del taller, entre las que destacan:

- No utilizar herramientas de baja calidad.
- Conservar las herramientas en buenas condiciones de uso.
- Utilizar herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- Transportar las herramientas de manera adecuada y segura, protegiendo los filos y puntas, manteniéndolas ordenadas, limpias y en buen estado, en el lugar destinado a tal fin.
- Comprobar el buen estado de la herramienta antes de utilizarla.
- Mantener limpio e iluminado el puesto de trabajo.
- Mantener bien fijada al banco de trabajo la pieza sobre la que se trabaja.
- Desconectar el cable de red, tirando siempre del enchufe no del cable.
- Evitar el encendido accidental de las herramientas eléctricas; antes de conectarlas, asegurarse de que el interruptor está en la posición de apagado (off).

- Verificar que el interruptor funcione correctamente: cualquier herramienta que no se pueda apagar o encender por medio del interruptor es peligrosa.
- No intentar realizar trabajos con riesgo.
- Cuando se realicen trabajos de perforación, utilizar equipos de seguridad según lo requieran las condiciones (protección para los ojos, máscara antipolvo, etc.).
- No adoptar posturas forzadas al usar una herramienta.

3. ESTUDIO DE CAMPO.

3.1. Material y métodos.

Después de haber formulado los objetivos que se pretenden alcanzar y tras haber expuesto el marco teórico, se procede a estudiar cómo educan, con qué dificultades se encuentran y cómo valoran algunos aspectos relacionados con los conocimientos que poseen los alumnos, los profesores de primer y tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria en el taller de tecnología de diferentes centros públicos, privados y concertados de la Comunidad de Madrid en un entorno real.

Por otra parte, se pretende valorar el conocimiento que poseen los alumnos de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria en cuanto al funcionamiento y al empleo de las herramientas propias del taller de tecnología.

3.1.1. Selección y tamaño de la muestra.

Para la realización del estudio se han seleccionado once docentes de siete centros educativos de tipología variada (públicos, concertados y privados) y de primer y tercer curso de diferentes zonas de la Comunidad de Madrid.

En la siguiente tabla se muestra los cursos que imparten los docentes participantes.

Sólo 1º ESO	1
Sólo 3º ESO	2
1º y 3º ESO	8
N	11

Tabla 1: Cursos que imparten los docentes participantes.

La franja de edad de dichos docentes se muestra en la siguiente tabla:

Menor de 30 años	2
30-40 años	5
41-50 años	4
Más de 50 años	0
N	11

Tabla 2: Franja de edad de los docentes participantes.

A continuación se muestra la tipología de los centros donde trabajan los participantes:

Público	5
Privado	2
Concertado	4
N	11

Tabla 3: Tipología de centros donde trabajan los docentes participantes.

Para la segunda fase de este estudio de campo, se han seleccionado 101 alumnos del primer curso de Educación Secundaria Obligatoria distribuidos en cuatro clases de dos centros públicos, uno privado y otro concertado de la Comunidad de Madrid.

Clase 1 - Público	26
Clase 2 - Público	26
Clase 3 - Privado	21
Clase 4 - Concertado	28
N	101

Tabla 4: Tipología de centros donde estudian los alumnos participantes.

Cabe destacar que estos grupos son muy homogéneos, contando con un repetidor cada uno. En cuanto al perfil socio-económico del alumnado, éste pertenece en su mayoría de un sector social medio. Se trata de una muestra aleatoria de alumnos de centros ubicados en Pozuelo de Alarcón (clase 1 y clase 3) y del barrio madrileño de Aluche (clase 2 y 4).

3.1.2. Instrumentos de recogida de datos.

El instrumento empleado en la recogida de datos a los profesores para alcanzar los objetivos que se han propuesto es un cuestionario que combina preguntas cerradas tipo test de selección única y múltiple con preguntas más abiertas, de carácter cualitativo. Las ventajas de este instrumento es su fácil codificación posterior de los datos recogidos, pudiéndose de esta manera realizar cálculos estadísticos que ayuden a sacar conclusiones (García y Quintanal, s.f.).

El cuestionario se define (García Jiménez, Gil Flores y Rodríguez Gómez, 1995) como una “*forma de encuesta caracterizada por la ausencia del encuestador, por considerar que para dar respuesta al objeto de estudio es suficiente con una relación interpersonal. En él, el investigador proporcionará unas preguntas a los informantes que considere que le pueden aportar información a su objeto de estudio, mientras que los informantes responderán a las preguntas formuladas*”

El cuestionario para los docentes cuenta con 17 preguntas, de tipo cuantitativo, de las cuales 12 son de opción única y 2 de opción múltiple en las que se recoge datos personales y metodología aplicada por los profesores dentro del taller de tecnología. Además, 3 preguntas tratan de valorar, en una escala del 1 al 5, diferentes aspectos relacionados con los conocimientos y actitudes que poseen sus alumnos de 1º y/o 3º de E.S.O. en cuanto a las actividades dentro del taller y en qué medida influye el mal uso de las herramientas por parte de los estudiantes en su seguridad, en el ciclo útil de las herramientas y en la consecución de las actividades.

Asimismo, el cuestionario a estos docentes posee 3 preguntas, de tipo cualitativo, que tratan de averiguar las causas del desconocimiento, por parte de los alumnos, de las funciones y el empleo de las herramientas y qué mejoras incluirían estos profesores en el currículum y en las actividades de aula con el fin de renovar y enriquecer las clases en el taller de tecnología.

Las preguntas de este cuestionario a los docentes pueden encontrarse en el Anexo I de este mismo trabajo.

Por otra parte, este estudio cuenta con un cuestionario dirigido a los alumnos que pretende medir el grado de conocimientos que éstos poseen en el funcionamiento y uso de las herramientas y máquinas del taller de tecnología. Este cuestionario cuenta con 12 preguntas tipo test de 4 posibles respuestas en la que sólo una es correcta.

Las preguntas del cuestionario a los alumnos se encuentran en el Anexo II de este mismo trabajo.

3.2. Resultados.

En primer lugar se muestran los resultados obtenidos de los cuestionarios realizados a los profesores. En segundo lugar los resultados de los cuestionarios a los alumnos.

3.2.1. Profesores.

Resultados de las preguntas de carácter cuantitativo

- 1.- Espacio donde se desarrolla la mayor parte de las clases de tecnología.

	f_i	$n_i [\%]$
Aula Tradicional	1	9,1
Taller de tecnología	2	18,2
Indistintamente	6	54,5
Aula y taller en mismo espacio	2	18,2
N	11	100,0

Tabla 5: Lugar de desarrollo de las clases de tecnología

- 2.- Tiempo total de la asignatura de Tecnología que se lleva a cabo en el taller.

	f_i	$n_i [\%]$
Menos del 25%	0	0,0
25-40%	1	9,1
40-60%	5	45,5
60-75%	3	27,3
Más del 75%	2	18,2
N	11	100,0

Tabla 6: Tiempo en el taller de tecnología.

- 3.- Consideración del número de horas de la asignatura de Tecnología en 1º y 3º de E.S.O. para llevar a cabo el contenido.

	f_i	$n_i [\%]$
Insuficientes	9	81,8
Adecuadas	2	18,2
Demasiadas	0	0,0
N	11	100,0

Tabla 7: Consideración número de horas de la asignatura.

■ 4.- Utilización del método de proyectos.

	f_i	$n_i [\%]$
Sí, siempre (o método similar)	9	81,8
Algunas veces	2	18,2
No	0	0,0
N	11	100,0

Tabla 8: Utilización del método de proyectos.

■ 5.- Sistema de organización para la realización de trabajos y actividades.

	f_i	$n_i [\%]$
Siempre o generalmente en grupo	3	27,3
Siempre o generalmente individual	0	0,0
Indistintamente	8	72,7
N	11	100,0

Tabla 9: Sistema de organización.

■ 6.- Tamaño de los grupos.

	f_i	$n_i [\%]$
2 personas	1	9,1
3-4 personas	8	72,7
5-6 personas	2	18,2
Más de 6 personas	0	0,0
N	11	100,0

Tabla 10: Tamaño de los grupos.

■ 7.- Formación de los grupos. ¿Quién los organiza?

	f_i	$n_i [\%]$
Generalmente el profesor	2	18,2
Generalmente los alumnos	6	54,5
Indistintamente	3	27,3
N	11	100,0

Tabla 11: Formación de grupos.

- 8.- Cómo afecta la disposición en grupos sobre el empleo de las herramientas del taller.

	f _i	n _i [%]
Positivamente, los compañeros se ayudan entre ellos	1	9,1
Negativamente, se comprometen menos y delegan responsabilidades en los compañeros	7	63,6
Depende del tamaño de los grupos	0	0,0
No afecta	3	27,3
N	11	100

Tabla 12: Cómo afecta la disposición de grupos.

- 9.- Cómo y cuándo se explica el funcionamiento de cada una de las herramientas (múltiple).

	f _i	n _i [%]
A principio de curso	4	36,4
Antes de realizar la actividad en la que se va a usar dicha herramienta, de forma teórica	9	81,8
Antes de realizar la actividad en la que se va a usar dicha herramienta, de forma práctica, utilizando la herramienta el profesor en el taller de tecnología	10	90,9
A través del libro de texto	1	9,1
A través de material propio	1	9,1
A través de manuales de terceros repartidos a los alumnos	2	18,2

Tabla 13: Cómo y cuándo se explica el funcionamiento de cada herramienta.

- 10.- Problemas para explicar el correcto uso de cada herramienta debido a limitaciones de espacio para la disposición de los alumnos dentro del taller de tecnología.

	f _i	n _i [%]
Sí, a menudo	5	45,5
Sí, en algunas ocasiones	5	45,5
No, nunca o rara vez	1	9,1
N	11	100,0

Tabla 14: Problemas por limitación de espacio.

- 11.- Cómo subsanan los alumnos las dudas que tienen en cuanto al uso de las herramientas (múltiple).

	f _i	n _i [%]
Preguntando al profesor	8	72,7
Preguntando a un compañero	9	81,8
Utilizando el libro de texto	0	0,0
Ninguno de los anteriores, no realiza la actividad o la realiza mal	6	54,5

Tabla 15: Resolución de dudas.

- 12.- Valoración de aspectos relacionados con los conocimientos y actitudes que poseen los alumnos de 1º de E.S.O [1- no/nunca/negativamente; 5- si/siempre/positivamente].

		1	2	3	4	5	N	Media
12.1	Conocimiento previo del uso correcto de cada herramienta	7	0	2	0	0	9	1,4
12.2	Conocimiento del empleo correcto de cada herramienta	1	3	4	1	0	9	2,6
12.3	Conocimiento de las funciones de cada herramienta	1	4	3	1	0	9	2,4
12.4	Conocimiento de las normas de seguridad	1	4	2	2	0	9	2,6
12.5	Cumplimiento de las normas de seguridad	2	5	2	0	0	9	2,0
12.6	Orden y limpieza	4	1	3	1	0	9	2,1
12.7	Atención a explicaciones dentro del taller	3	0	4	1	1	9	2,7
12.8	Distacciones durante la manipulación de herramientas	0	0	3	1	5	9	4,2
12.9	Molestar a otros compañeros durante la manipulación de herramientas	0	0	3	2	4	9	4,1

Tabla 16: Valoración aspectos de alumnos 1ºE.S.O.

- 13.- Valoración de aspectos relacionados con los conocimientos y actitudes que poseen los alumnos de 3º de E.S.O [1- no/nunca/negativamente; 5- si/siempre/positivamente].

		1	2	3	4	5	N	Media
13.1	Conocimiento previo del uso correcto de cada herramienta	3	3	4	0	0	10	2,1
13.2	Conocimiento del empleo correcto de cada herramienta	1	1	4	3	1	10	3,2
13.3	Conocimiento de las funciones de cada herramienta	1	2	3	3	1	10	3,1
13.4	Conocimiento de las normas de seguridad	1	3	4	2	0	10	2,7
13.5	Cumplimiento de las normas de seguridad	2	4	2	2	0	10	2,4
13.6	Orden y limpieza	3	3	4	0	0	10	2,1
13.7	Atención a explicaciones dentro del taller	3	0	6	1	0	10	2,5
13.8	Distacciones durante la manipulación de herramientas	0	1	5	3	1	10	3,4
13.9	Molestar a otros compañeros durante la manipulación de herramientas	1	2	3	3	1	10	3,1

Tabla 17: Valoración aspectos de alumnos 3ºE.S.O.

- 14.- En qué grado afecta el mal uso de las herramientas por parte de los alumnos en los siguientes aspectos [1- nada; 2- mucho]

		1	2	3	4	5	N	Media
14.1	Seguridad de los alumnos	0	0	2	0	9	11	4,6
14.2	Ciclo de vida útil de las herramientas y máquinas	0	0	1	1	9	11	4,7
14.3	Éxito o fracaso en actividades y proyectos	0	0	0	0	11	11	5,0

Tabla 18: Valoración de consecuencias del mal uso de las herramientas.

Resultados de las preguntas de carácter cualitativo.

- 15.- Motivos por los que los alumnos desconocen las funciones y/o el uso de las herramientas.

Los docentes creen, en su mayoría, que los motivos por los que los alumnos desconocen las funciones y /o el uso de las herramientas son debidos a factores de la edad en la que se encuentran y que, dado el carácter práctico de la asignatura, es difícil controlar y poder valorar estos conocimientos.

Asimismo, prácticamente todos los docentes señalan que las pocas horas que tiene en el horario de los alumnos, la asignatura de Tecnología a la semana y la gran cantidad de contenidos que conforman la asignatura es el factor principal de dicho desconocimiento.

- 16.- Mejoras a incluir en el currículum de tecnología.

La mayoría de los profesores manifiestan que la mayor mejora que se puede llevar a cabo es aumentar el número de horas semanales de la asignatura en los planes de estudio.

Muchos de los docentes señalan, además, que se podría incluir un bloque de contenidos específico para el uso de las herramientas y que lo incorporen los libros de texto.

- 17.- Mejoras, recursos y actividades a incluir en el método utilizado.

En esta pregunta, las respuestas son más dispares:

- Más recursos como gafas, guantes, bata y otros elementos de protección
- Evaluación teórica y práctica antes de utilizar el taller.
- Lecturas obligatorias de manuales sobre la utilización de las herramientas.
- Profesor de apoyo en el taller.
- Más horas de dedicación a enseñar la utilización de las herramientas.
- Puntos negativos en la evaluación de los alumnos cuando se utilicen de forma incorrecta las herramientas.

3.2.2. Alumnos.

A continuación se muestran las preguntas del cuestionario tipo test utilizado y un análisis cuantitativo de las mismas. Las respuestas correctas se resaltan en negrita.

- 1.- La cuchilla de corte o “cutter” es una herramienta utilizada para:
 - a) Cortar madera, cartón plástico u otros materiales blandos y de poco espesor.
 - b) Cortar metales blandos y de poco espesor.
 - c) Cortar papel, cartón, cartulina y otros materiales blandos.**
 - d) Cortar y pelar cables.

	f_i	$n_i [\%]$
a	3	3,0
b	3	3,0
c	90	89,1
d	2	2,0
NC	3	3,0
N	101	100,0

%Aciertos	89,1
%Fallos	10,9

Tabla 19: Resultados pregunta 1. "Cutter".

- 2.- La sierra de marquetería o “segueta” es una herramienta utilizada para:
 - a) Cortar madera, cartón plástico u otros materiales blandos y de poco espesor.**
 - b) Cortar metales blandos y de poco espesor.
 - c) Cortar papel, cartón, cartulina y otros materiales blandos.
 - d) Cortar y pelar cables.

	f_i	$n_i [\%]$
a	71	70,3
b	16	15,8
c	1	1,0
d	4	4,0
NC	9	8,9
N	101	100,0

%Aciertos	70,3
%Fallos	29,7

Tabla 20: Resultados pregunta 2. "Segueta".

- 3.- Señala la opción correcta referida a la sierra de marquetería o “segueta”:
- La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia arriba y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando al mango.
 - La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia abajo y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando hacia fuera del mango.
 - La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia abajo y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando al mango.**
 - La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia arriba y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando hacia fuera del mango.

	f_i	$n_i [\%]$
a	12	11,9
b	31	30,7
c	42	41,6
d	1	1,0
NC	15	14,9
N	101	100,0

%Aciertos	41,6
%Fallos	58,4

Tabla 21: Resultados pregunta 3. Empleo de “segueta”.

- 4.- Señala cuál es la herramienta adecuada para cortar metal:
- Sierra de arco con cuchilla adecuada.**
 - Sierra de costilla con cuchilla adecuada.
 - Sierra de marquetería o “segueta”.
 - Ninguna de las anteriores es adecuada para cortar metales.

	f_i	$n_i [\%]$
a	49	48,5
b	14	13,9
c	4	4,0
d	23	22,8
NC	11	10,9
N	101	100,0

%Aciertos	48,5
%Fallos	51,5

Tabla 22: Resultados pregunta 4. Herramienta para cortar metal.

- 5.- Señala la opción correcta referida a la sierra de costilla:
- Es adecuada para cortar metal
 - Los dientes no son tan grandes como el serrucho con el fin de conseguir un corte más fino.**
 - Los dientes son más grandes que los del serrucho con el fin de ensanchar el corte para evitar el rozamiento excesivo de la hoja de la sierra con la madera.
 - Se usa únicamente para cortar madera contrachapada.

	f_i	$n_i [\%]$
a	13	12,9
b	69	68,3
c	3	3,0
d	15	14,9
NC	1	1,0
N	101	100,0

%Aciertos	68,3
%Fallos	31,7

Tabla 23: Resultados pregunta 5. Sierra de costilla.

- 6.- Los alicates universales NO pueden ser utilizados:
- Para pelar cables.
 - Para doblar alambres en ángulo recto.
 - Para doblar alambres de forma curva.**
 - En presencia de electricidad

	f_i	$n_i [\%]$
a	20	19,8
b	3	3,0
c	63	62,4
d	11	10,9
NC	4	4,0
N	101	100,0

%Aciertos	62,4
%Fallos	37,6

Tabla 24: Resultados pregunta 6. Alicates universales.

- 7.- La principal diferencia entre las limas y las escofinas es que:
- a) **Las primeras tienen dientes más pequeños y próximos y las segundas dientes más grandes y separados.**
- b) Las primeras tienen dientes más grandes y separados y las segundas dientes más pequeños y próximos.
- c) Las primeras tienen el perfil cuadrado y las segundas triangular.
- d) Las primeras tienen el perfil triangular y las segundas cuadrado.

	f_i	$n_i [\%]$
a	33	32,7
b	13	12,9
c	15	14,9
d	17	16,8
NC	23	22,8
N	101	100,0

%Aciertos	32,7
%Fallos	67,3

Tabla 25: Resultados pregunta 7. Limas y escofinas (1).

- 8.- Para devastar metal y conseguir que tenga la forma y dimensiones deseadas es recomendable usar:
- a) Lima plana.
- b) Escofina.
- c) Lima de media caña.
- d) Ninguna de las anteriores.**

	f_i	$n_i [\%]$
a	6	5,9
b	6	5,9
c	17	16,8
d	68	67,3
NC	4	4,0
N	101	100,0

%Aciertos	67,3
%Fallos	32,7

Tabla 26: Resultados pregunta 8. Limas y escofinas (2).

- 9.- Para agrandar agujeros pequeños en la madera se puede utilizar:
- Escofina
 - Lima de media caña
 - Lima redonda**
 - Ninguna de las anteriores.

	f_i	$n_i [\%]$
a	13	12,9
b	34	33,7
c	47	46,5
d	5	5,0
NC	2	2,0
N	101	100,0

%Aciertos	46,5
%Fallos	53,5

Tabla 27: Resultados pregunta 9: Limas y escofinas (3).

- 10.- La sierra de calar es una máquina-herramienta cuyo uso está indicado para:
- Cortar metal, únicamente
 - Cortar madera en formas curvas, ya que es imposible con sierras manuales.
 - Cortar madera contrachapada.
 - Cortar madera, metales u otros materiales en función de la cuchilla que se le ponga.**

	f_i	$n_i [\%]$
a	5	5,0
b	10	9,9
c	7	6,9
d	75	74,3
NC	4	4,0
N	101	100,0

%Aciertos	74,3
%Fallos	25,7

Tabla 28: Resultados pregunta 10. Sierra de calar.

- 11.- ¿Cómo diferenciaría entre una broca espiral para metal y otra para madera?
- Las ranuras de las espirales de las primeras son más profundas.
 - La punta de las segundas es más pequeña y sobresale un poco.**
 - Los filos de las primeras están afilados de forma que empiezan a cortar desde el exterior hacia el interior.
 - Ninguna de las anteriores es correcta.

	f_i	$n_i [\%]$
a	16	15,8
b	28	27,7
c	20	19,8
d	9	8,9
NC	28	27,7
N	101	100,0

%Aciertos	27,7
%Fallos	72,3

Tabla 29: Resultados pregunta 11. Diferenciación brocas.

- 12.- El empleo de la barrena en el taller de tecnología está indicado para:
- Perforar madera de poco grosor y hacer perforaciones de pequeño tamaño.**
 - Perforar metales de poco grosor hacer perforaciones de pequeño tamaño.
 - Marcar metales antes de taladrar.
 - Realizar agujeros con mayor precisión y rapidez, y con menor esfuerzo.

	f_i	$n_i [\%]$
a	71	70,3
b	2	2,0
c	8	7,9
d	16	15,8
NC	4	4,0
N	101	100,0

%Aciertos	70,3
%Fallos	29,7

Tabla 30. Resultados pregunta 12. Barrena.

3.3. Análisis y discusión.

3.3.1. Opinión de profesores.

Los resultados del cuestionario realizado a los profesores manifiestan que, en general, los docentes no se muestran totalmente satisfechos con las condiciones en las que imparten las clases de la asignatura de Tecnología ni tampoco con el conocimiento que sus alumnos poseen en cuanto a las funciones y el empleo de las herramientas dentro del taller.

De los resultados obtenidos de la Tabla 5, se deduce que la mayor parte del tiempo donde se desarrolla la asignatura es en el taller de tecnología o indistintamente con aula tradicional. Además, más de un 90% de los profesores encuestados manifestaron que más del 40% del tiempo de la asignatura se lleva a cabo en el taller (Tabla 6).

Los profesores señalaron que suelen utilizar el método de proyectos para llevar a cabo las actividades de la asignatura (Tabla 8) y que éstas se hacen tanto individualmente como en grupos (Tabla 9), en su mayoría, de 3 o 4 personas (Tabla 10). Se puede concluir que realizar las actividades en grupo es necesario para cumplir con los objetivos de la asignatura, pese a que según la mayoría de los docentes, esta disposición de trabajo, afecta negativamente al empleo de las herramientas que realizan los alumnos, al comprometerse menos y delegar responsabilidades en sus compañeros (Tabla 12).

Respecto a la metodología seguida para enseñar el funcionamiento de cada una de las herramientas (Tabla 13), la mayoría de docentes señalaron que explican estos conceptos antes de realizar la actividad donde se va a usar dicha herramienta de forma teórica y de forma práctica (81,8% y 90,9% respectivamente). Cabe destacar, además, que más de un tercio de los encuestados, también explica estos contenidos a principio de curso. Asimismo, a tenor de los resultados obtenidos, se concluye que muy pocos docentes utilizan el libro de texto, material propio o manuales de terceros para llevar a cabo esta tarea.

Entre las posibles opciones ofrecidas en el cuestionario respecto a cómo subsanan los alumnos las dudas que tienen en cuanto al uso de las herramientas (Tabla 15), la mayoría de los profesores señalaron que sus estudiantes suelen preguntar al mismo docente o a un compañero (72,7% y 81,8% respectivamente), destaca el elevado porcentaje de profesores (54,5%) que indican que hay alumnos que no subsanan sus dudas y realizan mal la actividad o no la realizan.

De la Tabla 16 se puede concluir que los profesores valoran muy negativamente el conocimiento que poseen los alumnos de 1º de E.S.O. en el empleo de las herramientas al inicio de curso, esto puede ser debido a que el currículum de Educación Primaria no posee contenidos concretos del área de tecnología. Tampoco los alumnos de tercer curso obtienen buenas valoraciones de sus profesores (Tabla 17), éstos valoran los conocimientos previos de sus educandos con una nota inferior a 3, en una escala del 1 al 5, obteniéndose una media de 2,1, frente a 1,4 de los alumnos de primer curso.

El conocimiento de las funciones y el empleo de cada herramienta obtienen, también, bajas valoraciones en ambos cursos 2,4 y 2,6 en primer curso respectivamente y 3,1 y 3,2 en tercero.

El conocimiento de las normas de seguridad del taller y su cumplimiento obtienen valoraciones de 2,6 y 2,0 respectivamente en primer curso y 2,7 y 2,4 en tercero. De esto se deduce la existencia de alumnos que, pese a conocer la normativa de la asignatura, no la cumplen.

La atención al orden y limpieza y la atención a explicaciones del profesor dentro del taller cosechan valoraciones pobres en los dos cursos, 2,1 y 2,7 respectivamente en primer curso y 2,1 y 2,5 en tercer curso. De esta forma, se puede concluir que los alumnos veteranos no se implican más en las actividades que los nóveles dentro del taller de tecnología.

Asimismo, los docentes indican que se producen distracciones durante la manipulación de herramientas (4,2 en primero y 3,4 en tercero) y la existencia de alumnos que molestan a compañeros durante esta tarea (4,1 y 3,1).

Respecto a los motivos por los que creen que los alumnos desconocen las funciones y/o el uso de las herramientas cabe mencionar que prácticamente todos los profesores señalaron que el factor tiempo es la causa principal de dicho desconocimiento. Según se muestra en la Tabla 7, la gran mayoría de estos educadores afirmaron que el número de horas que tiene la asignatura es insuficiente en ambos cursos para poder cumplir con los objetivos, además, casi todos manifestaron que la mayor mejora que se puede llevar a cabo es aumentar esas horas semanales de la asignatura en los planes de estudio.

Además, más de un 90% de los sondeados señalaron tener problemas, a menudo o en ocasiones, para explicar el correcto uso de las herramientas debido a limitaciones de espacio dentro del taller (Tabla 14).

El grado en que afecta el mal uso de las herramientas por parte de los alumnos a diversos aspectos es valorado de forma muy alta por todos los docentes (Tabla 14). En este sentido, que se vea afectada la seguridad de los alumnos, la reducción del ciclo de vida útil de las herramientas y, especialmente, el fracaso en actividades y proyectos pueden ser considerados como las consecuencias principales de esta problemática.

Cabe destacar que este cuestionario se hizo a principio de curso, lo que ha podido condicionar las respuestas de estos docentes al haberse encontrado con alumnos inexpertos y el regreso a clase de las vacaciones de verano.

3.3.2. Conocimientos de los alumnos de 1ºE.S.O.

De los resultados del test realizado por los 101 alumnos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

En cuanto al conocimiento teórico de las funciones de las herramientas de corte, el análisis permite señalar que los alumnos, en general, tienen claro para qué se utiliza cada una de ellas. La mayoría de alumnos conoce las funciones del “cutter” (89,1%), la sierra de marquetería (70,3%) y la sierra de calar (74,3%). Sin embargo, sólo el 41,6% contestó correctamente a cómo se utiliza la segueta y cuál es la forma correcta de colocar la hoja. Cabe mencionar, además, que más de la mitad de los alumnos (51,5%) no supieron responder de forma correcta cuál es la herramienta adecuada para cortar metal (Tabla 22). Asimismo, según los resultados de la pregunta 5 (Tabla 23), los alumnos conocen la morfología de la sierra de costilla y la relación con el propósito de la misma.

Por otra parte, en general, los alumnos conocen las funciones de los alicates y, en concreto, de los alicates universales, según los resultados de la pregunta 6 (Tabla 24), un 62,4% contestó correctamente.

En cuanto al conocimiento teórico sobre los instrumentos que nos facilitan el trabajo de devastado y pulido en diferentes materiales, limas y escofinas, pocos alumnos saben la diferencia entre ambas, así lo demuestran los resultados de la pregunta 7 (Tabla 25), donde menos de un tercio de los estudiantes (32,7%) respondió correctamente a esta cuestión. Sin embargo, llama la atención que un porcentaje superior de alumnos supiese que ninguna de estas herramientas es recomendable para trabajar con metal (Tabla 26).

Además, cabe destacar que muy pocos alumnos saben cómo diferenciar las brocas espirales para metal con las brocas para madera. Los resultados de la cuestión 9 (Tabla 29) manifiestan que poco más de un cuarto de los estudiantes (27,7%) conoce esta diferencia, los mismos que no contestaron a esta pregunta. Así, un 44,5% respondió erróneamente, lo que hace sospechar que bastantes alumnos que respondieron acertadamente, lo hicieron de forma fortuita.

Por último, los alumnos, en general, supieron responder de forma correcta a la funciones que cumple la barrena en el taller de tecnología, así lo demuestran los resultados de la pregunta 12 (Tabla 30), donde un 70,3% de los estudiantes contestó correctamente.

A continuación se muestra la distribución de alumnos según el número de preguntas acertadas:

	f_i	$n_i [\%]$
0	0	0,0
1	3	3,0
2	4	4,0
3	5	5,0
4	9	8,9
5	10	9,9
6	15	14,9
7	9	8,9
8	7	6,9
9	14	13,9
10	16	15,8
11	9	8,9
12	0	0,0
N	101	100,0

Tabla 31: Distribución según preguntas acertadas.

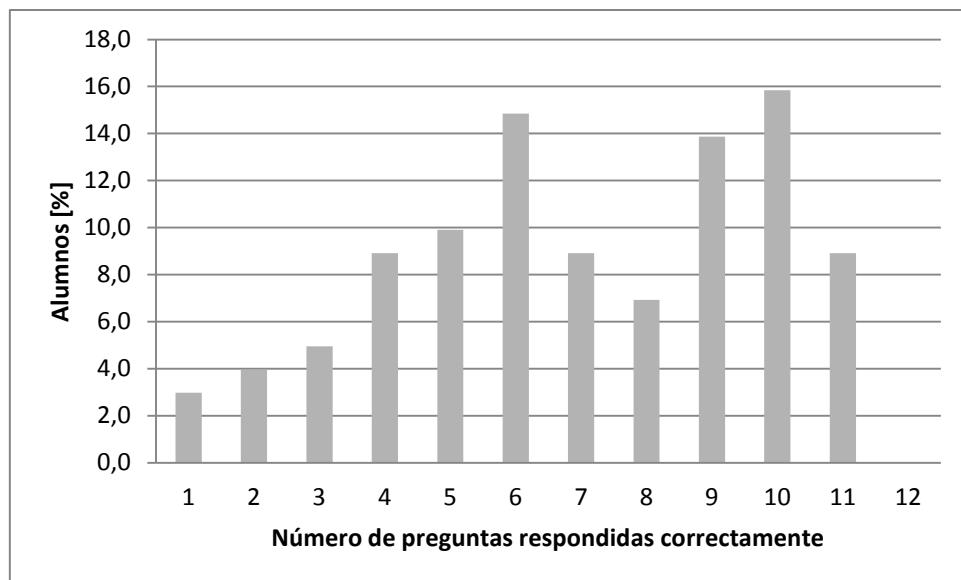


Ilustración 2: Preguntas respondidas correctamente por el alumnado.

La media de respuestas correctas por alumno fue de 6,99 con una desviación típica de 2,77. Siendo 11, el número de respuestas alcanzado por 9 alumnos, el mejor resultado de la prueba; y, 1 respuesta correcta (3 alumnos) el peor. La moda (el resultado más repetido) fue de 10 respuestas correctas, resultado que alcanzaron 16 alumnos.

Cabe mencionar que este cuestionario fue realizado entre la tercera y cuarta semana de haber iniciado el curso, en este sentido, es muy probable que los alumnos aun no se hubiesen familiarizado con todas las herramientas del taller. Si esta prueba se hubiese llevado a cabo a final de curso los resultados hubieran sido, muy probablemente, mejores.

Por otra parte, apenas hubo diferencias entre los resultados de los alumnos según la tipología de centro. Por este motivo, no se han presentado de esta forma los resultados.

A partir de estos resultados y los del cuestionario a los docentes, se concluye que se deberían diseñar actividades o propuestas de cambio en algunos aspectos que conduzcan a que los alumnos tomen conciencia de la peligrosidad de algunas de las herramientas y máquinas que se encuentran en el taller de tecnología, a que conozcan las funciones de éstas y a que los profesores puedan llevar a cabo la tarea de enseñar estos conocimientos de una manera más adecuada.

4. PROPUESTA DE MEJORA.

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se propone una guía práctica a seguir por el docente para su introducción en la programación de la asignatura de Tecnología y dos actividades con el fin de se refuerce el nexo entre el conocimiento de las herramientas del taller y su empleo en las actividades a realizar dentro del mismo.

4.1. Enseñanza y aprendizaje.

Se propone la inclusión, en la programación de la asignatura de Tecnología, de contenidos y criterios de evaluación referentes a las funciones y uso de las herramientas del taller de tecnología.

Con esta propuesta no se pretende incrementar aún más los contenidos del currículum de la asignatura pues éste ya es suficientemente amplio, además, el tiempo del que disponen los profesores para impartir el temario está muy limitado, como así se refleja en las opiniones de los docentes en el estudio de campo. Por consiguiente, el propósito es servir de guía práctica para que al inicio de curso y cuando los alumnos conozcan el taller de tecnología, se definan de forma teórica y práctica las funciones y el empleo de las herramientas con las que se van a encontrar a lo largo del curso en el taller.

Esta propuesta radica en una serie de pautas a seguir por el educador:

1. Conocimiento por parte del profesor de los conocimientos previos que tienen los alumnos al inicio de curso. Esto se puede llevar a cabo mediante un cuestionario básico, donde los educandos tengan que identificar las herramientas más comunes del taller de tecnología.
2. En base a dicho cuestionario, establecer actividades que ayuden a que los alumnos conozcan las funciones de las herramientas y su uso dentro del taller (ver apartado 4.2.).
3. Evaluación, mediante un examen teórico, de los contenidos relativos a las funciones y empleo de las herramientas del taller, para ello se puede emplear un test similar al utilizado en la presente investigación (ver Anexo II).

4. Evaluación, mediante un examen práctico, del uso de las herramientas y máquinas del taller de tecnología. Este examen consiste en averiguar, de forma individual a cada alumno y mientras sus compañeros trabajan en alguna actividad de tipo teórico, cómo emplean varias herramientas y/o máquinas mediante una demostración práctica. El objetivo de esta prueba es motivar o incitar a los alumnos a que presten atención en las explicaciones de clase e indaguen, ellos mismos, cómo utilizar las herramientas.
5. Incluir, a lo largo de los exámenes teóricos del curso, cuestiones relacionadas con las funciones y empleo de las herramientas del taller de tecnología.

Con esta propuesta se pretende, también, ahorrar tiempo. En este sentido, las actividades prácticas del taller requerirán de menos tiempo para su realización debido a que los alumnos tendrán estos conocimientos más presentes a lo largo de todo el curso lo que llevará a un mayor éxito en sus proyectos de clase.

A continuación se exponen varias actividades para llevar a cabo con el fin de que los alumnos afiancen los conocimientos que se pretenden.

4.2. Actividades.

A continuación se proponen dos actividades para que los alumnos alcancen los objetivos descritos.

■ Video explicativo de las herramientas

Los alumnos, en parejas, deberán realizar un vídeo donde expliquen cómo se utiliza una o dos herramientas mediante una demostración práctica.

El profesor, por decisión personal o a través de un sorteo, elegirá la herramienta o herramientas que deberá explicar cada pareja. Además, en este vídeo, los alumnos deberán responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Para qué se utiliza la herramienta (funciones de la herramienta)?
- ¿Qué tipo de herramienta es?
- ¿Cuáles son sus normas de uso?
- ¿Qué medidas de seguridad e higiene se deben llevar a cabo?

La duración de los videos deberá estar 2 y 4 minutos.

Posteriormente a su realización, todos los vídeos serán visualizados en clase por todos los compañeros y los alumnos podrán preguntar, opinar y debatir entre ellos.

Se puede presentar el problema de que haya alumnos que no dispongan de cámara compacta para llevar a clase. En este caso se podría utilizar teléfonos móviles con cámara con el inconveniente de tener que vigilar que no lo utilicen para otro fin.

Por otra parte, se podría presentar la situación de que los alumnos no pudiesen llevar a cabo la exposición de las respuestas a las cuestiones antes mencionadas por el ruido que existe dentro del taller. En este caso, podrían acabar la actividad en sus casas y después editar el vídeo.

Es importante que esta actividad sea evaluable de cara a que los alumnos tengan una mayor motivación en su realización.

■ Fichas de las herramientas más utilizadas en el taller

Los alumnos, de forma individual, deberán realizar un conjunto de fichas explicativas de las herramientas más habituales en el taller de tecnología.

Las fichas estarán agrupadas de acuerdo al tipo de herramienta que se trate:

- Herramientas de corte: cutter, tijeras, sierra de arco, etc.
- Herramientas de sujeción: tornillo de banco, sargentos, mordazas, etc.
- Herramientas de medición: cinta métrica, calibre, polímetro, etc.
- Herramientas de devastado y arranque de viruta: limas, escofinas, etc.
- Herramientas de unión: martillo de bola, clavos, tenazas, destornilladores, llaves, etc.
- Herramientas para perforar: berbiquí, brocas, barrena, taladradora, etc.

Dentro de esta agrupación, las herramientas estarán ordenadas alfabéticamente. Asimismo, contendrán los siguientes aspectos:

- Nombre de la herramienta: si tiene más de un nombre, habrá que indicarlo (ejemplo: cutter, cuchilla de corte).
- Tipo o familia de herramienta.
- Utilidad: funciones de la herramienta.
- Otras herramientas de la misma familia.

- Dibujo o boceto de la herramienta.
- Forma de empleo: cómo utilizarla.
- Normas de seguridad e higiene.
- Normas de mantenimiento.

En el Anexo III de este mismo trabajo se puede encontrar un modelo de ficha para trabajar en clase.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos investiguen y aprendan las características más importantes de las herramientas y, además, dispongan de un manual que les sirva de recordatorio para cuando encuentren problemas a la hora de utilizar las herramientas.

Asimismo, esta actividad está pensada para que los alumnos la realicen de tarea para trabajar en casa durante las primeras 5 o 6 semanas de haber iniciado el curso y la realicen a partir de los datos recogidos en clase y una investigación que lleven a cabo mediante diversas fuentes: internet, manuales, etc.

Por otra parte, es fundamental que esta actividad sea revisada y evaluada por el profesor de la asignatura.

5. CONCLUSIONES.

Tras la revisión de la literatura sobre el desarrollo de la asignatura de Tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria con el análisis de algunos autores desde el punto de vista de la formación, podemos afirmar que esta materia, eminentemente práctica, tiene como forma de trabajo un proceso lógico que nos permite resolver situaciones problemáticas: el método de proyectos, en el que la fase de “construcción” es la más importante y la que más problemas genera, valga la redundancia.

Este proceso se realiza en el taller de tecnología, en el que los educandos, mediante máquinas y herramientas, efectúan proyectos y actividades, a partir de disciplinas que, previamente, han sido enseñadas por sus profesores.

Los docentes encuentran dificultades a la hora de poder transmitir estos conocimientos a sus alumnos. Según la legislación actual de la Comunidad de Madrid, la asignatura de Tecnología se imparte de manera obligatoria en primer y

tercer curso, contando con tres horas semanales en ambos años académicos. A tenor de los resultados de la investigación, se puede concluir que el origen de este escollo está en las pocas horas que tiene la asignatura en la educación secundaria. Conforme exponen los docentes, esta planificación resulta imposible para abordar todos los contenidos de la materia.

Además, los docentes valoraron negativamente muchos aspectos relacionados con el conocimiento de sus alumnos en cuanto al funcionamiento y empleo de las herramientas y su comportamiento dentro del taller de tecnología. Asimismo, según muestran los resultados de la investigación, se puede deducir que esta problemática afecta en alto grado a la seguridad de los estudiantes, el ciclo útil de las herramientas y máquinas y al éxito o fracaso en las actividades y proyectos de clase.

En base a los resultados obtenidos en la investigación de los conocimientos que poseen los alumnos de primer curso, podemos concluir que, en general, los escolares saben identificar las herramientas del taller y conocen las funciones y utilidades de los instrumentos más comunes. Sin embargo, encuentran dificultades en los procedimientos a seguir en las herramientas de corte y devastado así como en la diferenciación de útiles más inusuales. Hay que considerar que esta investigación se llevó a cabo entre la tercera y cuarta semana de haberse iniciado el curso, por lo que es muy probable que los alumnos no se hubiesen familiarizado completamente con el taller de tecnología.

Con el fin de reducir la problemática que manifiestan los profesores se sugiere evaluar a principio de curso y de forma teórica los contenidos relativos a las funciones y utilidades de las herramientas y evaluar de forma práctica los conocimientos en el empleo de los instrumentos. Asimismo, se propone la realización de actividades que vayan encaminadas a aminorar esta dificultad. De esta forma, se ahorrará tiempo debido a que los trabajos en el taller necesitarán menos tiempo para su realización.

6. LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

La investigación que contiene este trabajo puede facilitar resultados que pueden ser empleados como apoyo para futuros estudios sobre esta materia. Estos futuros estudios pueden ir orientados en varias direcciones. Una dirección podría ser la investigación en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura de Tecnología valorando posibles cambios. Otra posibilidad de trabajo podría ir encaminada a

nuevos métodos y sistemas de enseñanza en el taller de tecnología con el fin de aminorar la problemática para explicar el correcto uso de las herramientas en el taller. En cualquier caso, habrá que tener en cuenta el plan de estudios que proponga la nueva ley de educación LOMCE.

Demostremos, una vez más, que para poder hablar de la tecnología, hay que hablar del empleo de la misma, esto es lo que se desarrolla en el taller y tiene su base en las herramientas que se usan en él, como dijo Albert Einstein:

“¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil nos aporta tan poca felicidad? La respuesta es esta, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con tino.”

7. BIBLIOGRAFÍA.

7.1. Referencias.

Decreto 23/2007, de 10 de mayo, *del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria*. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 126, de 29 de mayo de 2007.

García, B. y Quintanal, J. (2010) *Técnicas de investigación. Métodos de investigación y diagnóstico en la educación*. Madrid: Centro de Enseñanza Superior en Humanidades y Ciencias de la Educación “Don Bosco”.

García Jiménez, E., Gil Flores, J. y Rodríguez Gómez, G. (1995). *Introducción a la teoría clásica de los tests*. Sevilla: Facultad de Educación, Universidad de Sevilla.

Katz, L.G. & Chard, S.C. (1989). *Engaging children's minds: The project approach*. Norwood, NJ: Ablex.

López Cubino, R. (2001). *El Área de tecnología en secundaria*. Madrid: Narcea S.A.

Marpegán, C.M., Mandón, M.J., Pintos, J.C. (2009). *El placer de enseñar tecnología*. Madrid: Editorial CEP.

Martí Arias, J. (2007). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Disponible en <http://www.learningreview.com>

Pérez Soriano, J. (2009). *Manual de prevención docente: Riesgos laborales en el sector de la enseñanza*. Valencia: Nau Llibres.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. Disponible en http://www.marcprensky.com/writing/_Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, *sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*. Boletín Oficial del Estado, 97, de 24 de abril de 1997.

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, de 5 de enero de 2007.

Solomon, G. (2003), Project-Based Learning: a Primer. *Technology and Learning*, 23(6), 20-30. Disponible en <http://webpages.charter.net/jklock/pbl.htm>

7.2. Bibliografía complementaria.

Alemán, F.J., Contreras, F., Encinas, P. (1994). *Tecnología. Guía didáctica y metodología*. Madrid: Paraninfo.

Amat, o. (1998). *Aprender a Enseñar*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

Carbajo, F., González-Simancas, J.L. (2005). *Tres principios de la acción educativa*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, S.A.

Cabero, J. (1989). *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*. Barcelona: PPU.

Encinas, P., Alemán, F.J. (1998). *Tecnología. Elementos para la programación de aula*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Gennuso, G. (1999). La educación Técnica y la Tecnológica: ¿Un cambio de paradigma? *Novedades Educativas*, 107, 12-15. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, de <http://laeducaciontecnologica.blogspot.com.es>

Lama, J.R., Aguayo, F. (1998). *Didáctica de la tecnología*. Madrid: Tébar.

Pasel, S. (1993). *Aula-Taller*. Buenos Aires: Aique.

Rodón, A., Rosells, S. (1998). *Tecnología. Contenidos, actividades y recursos*. Barcelona: Praxis.

ANEXOS.

Anexo I. Cuestionario docentes tecnología.

Centro:

1.- Cursos que imparte en E.S.O (no incluye 4º):

Sólo 1º de E.S.O.	
Sólo 3º de E.S.O.	
1º Y 3º de E.S.O.	

2.- Su franja de edad se encuentra entre:

Menor de 30 años	
30-40 años	
41-50	
Mayor de 50 años	

3.- Tipología de centro:

Público	
Privado	
Concertado	

4.- ¿Dónde se desarrolla la mayor parte de las clases de Tecnología?

En aula tradicional	
En el taller de tecnología	
Indistintamente	
En aula y taller en un mismo espacio	

5.- ¿Cuál es el tiempo total de la asignatura que emplea en el taller de tecnología?

Menos del 25 %	
25-40%	
40-60%	
60-75%	
Más del 75%	

6.- ¿Considera que el número de horas que tiene la asignatura en el/los curso/s que imparte son adecuadas?

No, son insuficientes para llevar a cabo los contenidos	
Sí, son adecuadas	
No, son demasiadas	

7.- ¿Utiliza usted el método de proyectos con sus alumnos?

Sí, eso mismo o algo similar	
Algunas veces	
No	

8.- Los proyectos o trabajos que realizan los alumnos, ¿se hacen de forma individual o en grupo?

Siempre o generalmente en grupo	
Siempre o generalmente individual	
Indistintamente	

9.- El tamaño de los grupos, generalmente es de:

2 personas	
3-4 personas	
5-6 personas	
Más de 6 personas	

10.- ¿Quién organiza los grupos?

Generalmente el profesor	
Generalmente los propios alumnos	
Indistintamente	

11.- En su opinión, ¿Cómo afecta la disposición en grupos sobre el empleo de las herramientas del taller?

Positivamente, los compañeros se ayudan entre ellos	
Negativamente, se comprometen menos y delegan responsabilidades en los compañeros	
Depende del tamaño de los grupos	
No afecta	

12.- ¿Cómo y cuándo se ha explicado en clase el uso correcto de cada herramienta? (múltiple)

A principio de curso	
Antes de realizar la actividad en la que se va a usar dicha herramienta, de forma teórica	
Antes de realizar la actividad en la que se va a usar dicha herramienta, de forma práctica, utilizando la herramienta el profesor en el taller de tecnología	
A través del libro de texto	
A través de material propio	
A través de manuales de terceros repartidos a los alumnos	
Otro	

13.- ¿Ha tenido problemas para explicar al grupo el uso correcto de cada herramienta, debido a las limitaciones de espacio para la disposición de los alumnos dentro del taller de tecnología?

Si, a menudo	
Si, en algunas ocasiones	
No, nunca o rara vez	

14.- Si en el transcurso de la clase dentro del taller de tecnología, un alumno tiene alguna duda sobre el correcto uso de una máquina o herramienta, ¿Cómo suele despejar dicha duda? (múltiple)

Preguntando al profesor	
Preguntando a un compañero	
Utilizando el libro de texto	
Ninguno de los anteriores, no realiza la actividad o la realiza mal	
Otro	

15.- ¿Cómo valora los siguientes aspectos relacionados con los conocimientos y actitudes que poseen sus alumnos de 1º E.S.O.? en una escala del 1 al 5 (1.-no/nunca/negativamente // 5. –si/siempre/positivamente).

		1	2	3	4	5	OB*
15.1	Conocimiento previo del uso correcto de cada herramienta						
15.2	Conocimiento del empleo correcto de cada herramienta						
15.3	Conocimiento de las funciones de cada herramienta						
15.4	Conocimiento de las normas de seguridad						
15.5	Cumplimiento de las normas de seguridad						
15.6	Orden y limpieza						
15.7	Atención a explicaciones dentro del taller						
15.8	Distracciones durante la manipulación de herramientas						
15.9	Molestar a otros compañeros durante la manipulación de herramientas						

*

16.- ¿Cómo valora los siguientes aspectos relacionados con los conocimientos y actitudes que poseen sus alumnos de 3º E.S.O.? en una escala del 1 al 5 (1.-no/nunca/negativamente // 5. –si/siempre/positivamente).

		1	2	3	4	5	OB*
16.1	Conocimiento previo del uso correcto de cada herramienta						
16.2	Conocimiento del empleo correcto de cada herramienta						
16.3	Conocimiento de las funciones de cada herramienta						
16.4	Conocimiento de las normas de seguridad						
16.5	Cumplimiento de las normas de seguridad						
16.6	Orden y limpieza						
16.7	Atención a explicaciones dentro del taller						
16.8	Distracciones durante la manipulación de herramientas						
16.9	Molestar a otros compañeros durante la manipulación de herramientas						

*

17.- En su opinión, ¿Cómo afecta el mal uso de las herramientas por parte de los alumnos a los siguientes aspectos? en una escala del 1 al 5 (1.-nada // 5. –mucho).

		1	2	3	4	5	OB*
17.1	Seguridad de los alumnos						
17.2	Ciclo de vida útil de las herramientas y máquinas						
17.3	Éxito o fracaso en actividades y proyectos						

*

18.- En su opinión, ¿Cuál o cuáles son los motivos por los que los alumnos desconocen las funciones y/o el uso de las herramientas?

19.- ¿Qué mejoras incluiría usted en el currículum de tecnología con el fin de que la experiencia en el taller fuese lo más exitosa posible?

20.- ¿Qué mejoras, recursos y actividades incluiría usted en el método utilizado con el fin de que la experiencia en el taller fuese lo más exitosa posible?

Anexo II. Cuestionario alumnos 1º E.S.O.

Estimado/a alumno/a, lea atentamente cada pregunta y responda marcando un círculo alrededor de la letra que posea la respuesta. Tiempo: 10 minutos.

- 1. La cuchilla de corte o “cutter” es una herramienta utilizada para:**
e) Cortar madera, cartón plástico u otros materiales blandos y de poco espesor.
f) Cortar metales blandos y de poco espesor.
g) Cortar papel, cartón, cartulina y otros materiales blandos.
h) Cortar y pelar cables.

- 2. La sierra de marquetería o “segueta” es una herramienta utilizada para:**
e) Cortar madera, cartón plástico u otros materiales blandos y de poco espesor.
f) Cortar metales blandos y de poco espesor.
g) Cortar papel, cartón, cartulina y otros materiales blandos.
h) Cortar y pelar cables.

- 3. Señala la opción correcta referida a la sierra de marquetería o “segueta”:**
e) La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia arriba y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando al mango.
f) La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia abajo y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando hacia fuera del mango.
g) La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia abajo y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando al mango.
h) La forma natural de cortar con ella es tirando del mango verticalmente hacia arriba y la forma correcta de poner la hoja es con la parte cortante mirando hacia fuera del mango.

- 4. Señala cuál es la herramienta adecuada para cortar metal:**
e) Sierra de arco con cuchilla adecuada.
f) Sierra de costilla con cuchilla adecuada.
g) Sierra de marquetería o “segueta”.
h) Ninguna de las anteriores es adecuada para cortar metales.

- 5. Señala la opción correcta referida a la sierra de costilla:**
e) Es adecuada para cortar metal
f) Los dientes no son tan grandes como el serrucho con el fin de conseguir un corte más fino.
g) Los dientes son más grandes que los del serrucho con el fin de ensanchar el corte para evitar el rozamiento excesivo de la hoja de la sierra con la madera.
h) Se usa únicamente para cortar madera contrachapada.

6. Los alicates universales NO pueden ser utilizados:

- e) Para pelar cables.
- f) Para doblar alambres en ángulo recto.
- g) Para doblar alambres de forma curva.
- h) En presencia de electricidad

7. La principal diferencia entre las limas y las escofinas es que:

- e) Las primeras tienen dientes más pequeños y próximos y las segundas dientes más grandes y separados.
- f) Las primeras tienen dientes más grandes y separados y las segundas dientes más pequeños y próximos.
- g) Las primeras tienen el perfil cuadrado y las segundas triangular.
- h) Las primeras tienen el perfil triangular y las segundas cuadrado.

8. Para devastar metal y conseguir que tenga la forma y dimensiones deseadas es recomendable usar:

- e) Lima plana.
- f) Escofina.
- g) Lima de media caña.
- h) Ninguna de las anteriores.

9. Para agrandar agujeros pequeños en la madera se puede utilizar:

- e) Escofina
- f) Lima de media caña
- g) Lima redonda
- h) Ninguna de las anteriores.

10. La sierra de calar es una máquina-herramienta cuyo uso está indicado para:

- e) Cortar metal, únicamente
- f) Cortar madera en formas curvas, ya que es imposible con sierras manuales.
- g) Cortar madera contrachapada.
- h) Cortar madera, metales u otros materiales en función de la cuchilla que se le ponga.

11. ¿Cómo diferenciaría entre una broca espiral para metal y otra para madera?

- e) Las ranuras de las espirales de las primeras son más profundas.
- f) La punta de las segundas es más pequeña y sobresale un poco.
- g) Los filos de las primeras están afilados de forma que empiezan a cortar desde el exterior hacia el interior.
- h) Ninguna de las anteriores es correcta.

12. El empleo de la barrena en el taller de tecnología está indicado para:

- e) Perforar madera de poco grosor y hacer perforaciones de pequeño tamaño.
- f) Perforar metales de poco grosor hacer perforaciones de pequeño tamaño.
- g) Marcar metales antes de taladrar.
- h) Realizar agujeros con mayor precisión y rapidez, y con menor esfuerzo.

Anexo III. Ficha de herramientas.

FICHA DE HERRAMIENTA		Nº:
HERRAMIENTA:		
FAMILIA:		
UTILIDAD:		
OTRAS DE LA MISMA FAMILIA:		
BOCETO:		
FORMA DE EMPLEO:		
NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE:		
NORMAS DE MANTENIMIENTO:		