



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria
Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional

**El aprendizaje de la materia de Tecnología por
medio de un aula taller tipo "Maker"**

**The learning of Technology subjects through
"Maker" workshop**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Faustino J. Rubiera Álvarez
Tutora: María de los Ángeles Díaz Fondón

Julio 2019

1 ÍNDICE

1	ÍNDICE	2
1.	Resumen	5
2.	Introducción.....	7
3.	Reflexión crítica.....	9
3.1	Sobre la formación recibida.....	9
3.1.1	Sociedad, Familia y Educación.....	10
3.1.2	Procesos y Contextos Educativos	10
3.1.3	Diseño y Desarrollo del Curriculum	11
3.1.4	Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad	12
3.1.5	Complementos a la Formación Disciplinar: Tecnología e Informática.....	12
3.1.6	Tecnologías de la Información y la Comunicación	13
3.1.7	Aprendizaje y Enseñanza: Tecnología	13
3.1.8	Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa	14
3.1.9	Lengua Inglesa para el Aula Bilingüe	14
3.2	Sobre las prácticas profesionales	15
4.	Programación docente	17
4.1	Justificación	17
4.2	Contexto	18
4.2.1	Contexto legislativo	18
4.2.2	Contextos físico y socioeconómico del Centro y del grupo clase .	19
4.3	Objetivos.....	19
4.4	Organización, secuenciación y temporización de los contenidos..	20
4.5	Contribución de la materia al logro de las competencias clave.....	50

4.6	Metodología, recursos didácticos y materiales curriculares	51
4.6.1	Metodología	51
4.6.2	Recursos didácticos	53
4.6.3	Material curricular	53
4.7	Evaluación del alumnado	53
4.7.1	Evaluación inicial o diagnóstica	54
4.7.2	Instrumentos de evaluación	54
4.8	Atención a la diversidad	56
4.9	Plan de Lectura, Escritura e Investigación	60
4.10	Desarrollo de actividades complementarias y extraescolares.....	61
4.11	Indicadores para la evaluación de la programación docente	61
5.	Proyecto de innovación educativa	65
5.1.	Diagnóstico inicial	66
5.1.1.	Identificación de los ámbitos de mejora.....	66
5.1.2.	Descripción del contexto en donde se lleva a cabo la innovación. 68	
5.2.	Justificación y objetivos de la innovación.....	74
5.3.	Marco teórico de referencia de la innovación	76
5.4.	Desarrollo de la innovación.....	80
5.4.1.	Plan de actividades.....	80
5.4.2.	Agentes implicados.	88
5.4.3.	Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	89
5.4.4.	Fases (calendario/cronograma).....	90
5.4.5.	Posibles actividades y proyectos realizables en el aula taller.....	91
5.5.	Evaluación y seguimiento de la innovación	92
6.	Conclusiones.....	93

7. Referencias bibliográficas 94

1. Resumen

El proceso de enseñanza aprendizaje requiere de una metodología activa y colaborativa para que sea realmente eficaz, lo cual es particularmente importante en la materia de Tecnología.

Por otra parte, es una realidad que el porcentaje del alumnado que elige esta materia en Bachillerato es muy reducido, y que aquel matriculado en carreras técnicas ha ido disminuyendo en número, especialmente las alumnas, cuya incorporación es mínima en relación al del resto de carreras universitarias.

Tras la experiencia de haber estado haciendo prácticas profesionales en un Centro Educativo, se constata que muchos institutos de Enseñanza Secundaria carecen de medios adecuados y actualizados, por lo que la materia de Tecnología se continúa impartiendo de una manera muy teórica y muy clásica.

En este trabajo se propone la modernización y actualización del aula taller tipo fab lab “Maker”, mediante la incorporación de medios para el aprendizaje de pensamiento computacional y la fabricación digital. Dichos medios servirán de base para la elaboración de una programación docente moderna según la metodología de la Educación STEM, en la que la experimentación práctica, el trabajo en equipo y colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos o la resolución de problemas tecnológicos cobran el protagonismo necesario para lograr el éxito del proceso enseñanza aprendizaje en esta materia.

Abstract:

The process of teaching and learning requires a dynamic and collaborative methodology to be efficient, especially regarding the subject of Technology.

However, it is true that the percentage of students who choose this subject in Bachillerato is quite abridged, given also the fact that those enrolled in technical careers in further education has also experienced a severe decrease, more specifically female students, who have an even lower presence in this kind of career paths.

After the experience interning in an academic centre, it is verified that most high schools lack the necessary means, which is why the subject of technology is still taught from a theoretical and quite classic point of view.

This paper puts forward the modernization and update of the workshop classroom (fab lab “Maker”), by means of the incorporation of learning resources for computational thought and digital creation. Said means will be used as support for the creation of a modern teaching programming model, according to the STEM education methodology. In this model, practical experiments, teamwork, project-based learning and technological conflict resolution take up the main frame to achieve a successful result of the teaching and learning process in this subject.

2. Introducción

El presente Trabajo Fin de Máster es el resultado final del aprendizaje adquirido tras cursar el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo.

Como es bien sabido, este máster es un título oficial que habilita para ejercer la profesión de la enseñanza en las etapas citadas, tal como lo establecen tanto la *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*, en sus artículos 94 y 100, como la *Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas*.

El desarrollo de este máster consta de tres partes fundamentales:

- La enseñanza de las materias incluidas en su programa de estudios, realizadas entre los meses de septiembre de 2018 y abril de 2019, aunque principalmente a lo largo del último trimestre de 2019.
- Las prácticas realizadas a lo largo de todo el primer trimestre de 2019 en un Instituto de Educación Secundaria de la red de Centros Educativos del Principado de Asturias.
- La elaboración, desarrollo y lectura del Trabajo Fin de Máster, que tiene lugar en fundamentalmente en el segundo trimestre de 2019.

Por su lado, el presente Trabajo Fin de Máster se divide en tres partes fundamentales:

- Una reflexión sobre la aportación en general de las distintas materias del curso y en particular a la realización de las prácticas en el Centro Educativo, y sobre la propia realización de las prácticas profesionales.
- Una propuesta de programación docente para la asignatura de Tecnología de 3º de Educación Secundaria Obligatoria, y basada en la utilización de un

aula taller actualizado, en el cual las actividades y proyectos diseñados y fabricados por medios digitales cobran protagonismo.

- Y, en tercer lugar, un proyecto de innovación docente, consistente en el diseño de un aula taller de tipo “Maker”, con el objeto de poder ser utilizado para desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje según el modelo de Educación STEM, y convenientemente coordinado con la programación docente.

3. Reflexión crítica

Tal como se ha indicado en la Introducción de este trabajo, el máster se estructura en tres partes fundamentales: las enseñanzas recibidas a través de los períodos lectivos a través de nueve asignaturas con sus correspondientes clases expositivas, prácticas de aula y seminarios; las prácticas profesionales realizadas en el centro educativo; y la elaboración del presente Trabajo Fin de Máster.

En este apartado se hará una reflexión sobre las dos primeras.

3.1 Sobre la formación recibida

En primer lugar, cabe reseñar que la formación recibida es de una gran amplitud, ya que se trata de nueve asignaturas que se imparten en un tiempo relativamente breve, por lo que la carga lectiva de estos estudios es muy alta: Entre la obligatoria asistencia a las clases, al trabajo personal individual y al trabajo personal en equipo o colectivo, el tiempo dedicado al máster requiere un gran esfuerzo, sobre todo si se debe compaginar con otras actividades profesionales o familiares.

En general, puede considerarse que esta primera etapa pretende establecer una visión o un marco teórico y general de la labor del profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, con un desarrollo más o menos amplio y más o menos útil, dependiendo de la asignatura en cuestión, de ejemplos de tipo práctico.

Como aspectos positivos, hay que señalar el fomento que en general se hace para la participación en clase, así como para el trabajo en equipo y para la adquisición de la competencia de expresión oral: Los múltiples trabajos requieren en su práctica totalidad de una presentación oral en clase ante todos los compañeros, presentación en muchos casos compartida con más miembros del grupo.

No tan positivo ha resultado, en cambio, la necesaria coordinación entre distintas asignaturas, produciéndose en ocasiones la repetición de conceptos, en otras la no impartición aun de otros que son necesarios para una segunda asignatura, e incluso determinadas contradicciones entre la exposición de un mismo concepto en dos asignaturas diferentes.

Por otra parte, también se echa en falta una suficiente profundidad en los contenidos específicos relativos a la Formación Profesional, que en muchos casos son inexistentes, estando la enseñanza enfocada exclusivamente a la Educación Secundaria Obligatoria y al Bachillerato. Es, quizás, la mayor carencia que presenta este máster.

Analizamos ahora la contribución de cada asignatura de manera individual.

3.1.1 Sociedad, Familia y Educación

Se desarrolla a lo largo del primer trimestre, con un seminario adicional tras la finalización del Practicum.

Tiene dos partes diferenciadas. En la primera se abarcan los temas que relacionan Sociedad y Educación, esto es, Género, Igualdad y Derechos Humanos, mientras que la segunda se centra en la relación entre Familia y Educación.

Desde mi punto de vista es la asignatura que se ha quedado en el plano más teórico y académico, no tanto por su temática, que de por sí es de sumo interés para el proceso educativo, sino porque no ha desarrollado la manera de llevarlas a la práctica de una manera efectiva. Sería preciso dedicar menos tiempo a describir unos conceptos que a un alumnado adulto y con una preparación de un cierto nivel se le presuponen adquiridos, y más a cómo se puede traducir en la realidad del aula.

Su contribución de cara al desarrollo del Practicum ha consistido, por una parte, en la concienciación sobre los aspectos anteriormente citados, y por otra en su contribución a desarrollar la competencia de expresión oral debido a los diversos trabajos que fue necesario exponer en público.

3.1.2 Procesos y Contextos Educativos

Es, con diferencia, la asignatura con más contenidos y más densa de todo el máster, a pesar de no ser la que más créditos tiene asignados.

Se organiza en cuatro bloques diferentes: Legislación y aspectos organizativos de las etapas y los centros educativos, gestión del aula (comunicación, interacción y convivencia), acción tutorial y orientación, y, por último, atención a la diversidad. Cuatro bloques, por tanto, de suma importancia para la profesión docente.

De todos ellos, ha sido el primero con diferencia el que más carencias ha presentado por la forma en que las clases se han impartido, faltas de la sistemática y el orden necesarios a la hora de presentar los aspectos organizativos del sistema educativo. Dichos aspectos pueden decirse que se fueron conociendo más a través de otros bloques y otras asignaturas a lo largo del máster, y de una manera especial a lo largo de la realización de las prácticas.

Respecto al resto de los bloques, sí que claramente han sido útiles en las prácticas. En ellas ha sido necesario, de manera especial, una correcta y enérgica gestión del aula, pudiendo poner en práctica con facilidad los conocimientos impartidos en las sesiones de la Facultad, como por ejemplo aquellas en las que se desarrolló un “*role playing*” sobre situaciones que pueden surgir en el aula.

Otro tanto puede decirse de la acción tutorial y de la atención a la diversidad, por lo que en el centro educativo se tuvo la sensación de ir pisando ya por camino conocido, valga la expresión.

3.1.3 Diseño y Desarrollo del Curriculum

Esta importante asignatura para el futuro profesor claramente tiene asignado un tiempo insuficiente. En apenas dos meses, y teniendo en cuenta que las primeras semanas son introductorias, resulta muy difícil adquirir unos conocimientos que van a ser de aplicación casi diaria en su actividad docente.

Como aspectos positivos, en la asignatura se ha hecho un repaso de distintas metodologías docentes y estrategias metodológicas que se apartan de los modelos clásicos de enseñanza. Es de destacar el empleo de la herramienta “Kahoot”, ampliamente utilizada a lo largo del máster y en alguna ocasión en el Practicum.

Por el contrario, tanto el diseño y desarrollo de una programación docente como la elaboración de una unidad didáctica han quedado en un plano demasiado teórico, y este conocimiento se ha ido adquiriendo posteriormente por medio de otras asignaturas y con la ejecución de las prácticas en el centro docente.

Y especialmente se ha echado en falta la adaptación a las particularidades de la Formación Profesional, lo cual por otra parte es comprensible dado el poco tiempo del que está dotada esta asignatura.

3.1.4 Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad

Desde el punto de vista del alumno o alumna del máster, esta asignatura es la que con mayor claridad se plantea. Tanto la estructura de los contenidos, las actividades propuestas, los criterios de evaluación o hasta la secuenciación de las clases expositivas se han hecho de una manera muy práctica, pensando en el nivel de conocimientos y en las necesidades reales que tiene el alumnado del máster. Puede decirse que el profesorado de esta asignatura siempre ha sido una ayuda, con un buen equilibrio entre la necesaria exigencia y el facilitar los medios para cumplir con aquella.

La herramienta que se ha presentado en las prácticas de aula, y con la que más se ha trabajado ha sido el “jigsaw” o método del puzle, el cual fomenta el aprendizaje colaborativo entre los y las estudiantes.

Sin embargo, he de decir que la aplicación directa, a pie de aula, en las prácticas profesionales ha sido en principio bastante limitada, constituyendo más bien como unos conocimientos de tipo transversal.

3.1.5 Complementos a la Formación Disciplinar: Tecnología e Informática

Aunque formal y académicamente son una única asignatura, en la práctica son dos partes totalmente diferenciadas.

La parte de Tecnología ha servido para tomar conciencia del concepto de la tecnología a nivel global, desde sus orígenes hasta nuestros días, muy ligada pero a la vez diferente del concepto de Ciencia. Reflexiones, búsquedas abiertas de información y trabajo en equipo han sido los aspectos con los que ha contribuido a la realización del Practicum.

En cuanto a Informática, es sin duda la asignatura que mejor nos ha preparado para ser futuros profesores. Por un lado, hemos aprendido una larga lista de herramientas que resultan de enorme utilidad para la docencia: grabación y edición de videotutoriales, manejo de repositorios, mapas conceptuales, líneas de tiempo, creación de wikis, utilización de rúbricas como herramienta de evaluación. Todo ello aplicado a adquirir conocimientos sobre la asignatura de Informática en los Centros Educativos de los niveles objeto de este máster, y llevado a cabo por medio de una combinación de trabajo individual y en equipo, al final del cual nos convertíamos en profesores de nuestros

compañeros y compañeras. Las competencias adquiridas han sido, entre otras, la expresión oral, la facilidad para hablar en público y para exponer ideas y conocimientos de manera estructurada y comprensible, la búsqueda y selección de información relevante, el trabajo colaborativo y en equipo, y la elaboración de los criterios de evaluación.

3.1.6 Tecnologías de la Información y la Comunicación

En esta asignatura se han abordado básicamente dos aspectos. Por un lado, el del comportamiento del alumnado frente a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como puede ser el uso, abusivo o no, de móviles, tablets, redes sociales, etcétera. Los debates entablados han tratado de alejarse de los tópicos fáciles, dando nuevos puntos de vista que abren horizontes.

Y en segundo lugar, se han dado a conocer una interminable de recursos de estas tecnologías con los que el profesorado puede contar para lograr que el proceso enseñanza aprendizaje tenga el mayor éxito posible.

Ambos aspectos han sido de gran utilidad en la realización del Practicum.

Como punto negativo está el poco tiempo asignado a esta materia, aunque por otro lado es de destacar que ese poco tiempo disponible ha estado muy bien aprovechado.

3.1.7 Aprendizaje y Enseñanza: Tecnología

Entramos a partir de ahora en las asignaturas que se han cursado en el segundo trimestre, simultáneamente a las prácticas profesionales.

Este es su mayor inconveniente, tanto por el tiempo que hay que dedicarles y que se suma al del Practicum, como por la aplicación limitada a este último, debido precisamente a esa simultaneidad, o incluso la impartición con posterioridad a la finalización del citado Practicum.

En la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza se ha trabajado en la elaboración de Unidades Didácticas para Educación Secundaria Obligatoria y Bachiller, y de Unidades de Trabajo para Ciclos de Formación Profesional de Grado Medio y Superior. Debe destacarse que es la única asignatura en la que se imparten conocimientos de cierta profundidad sobre Formación Profesional. Por el contrario, hay que señalar que los

contenidos no han estado del todo actualizados a la normativa y legislación que hoy está en curso.

El otro aspecto trabajado ha sido el de dar una visión real y práctica de la labor de un profesor de Tecnología, con la visita incluso a un aula taller de esta materia, lo cual ha permitido la comparación con el Departamento de Tecnología del centro educativo en donde se ha realizado el Practicum.

3.1.8 Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa

Ha tratado bastante más extensamente la parte de Innovación que la parte de Investigación Educativa. Ha sido francamente útil en lo que se refiere a facilitar el planteamiento de la propuesta de innovación desarrollada en el presente trabajo, ya que ha permitido recabar la información necesaria en el Instituto en donde se han realizado las prácticas profesionales.

Como aspecto a mejorar, señalaría que las sesiones expositivas se llevan a cabo de una manera muy tradicionales, en las que la participación y el debate apenas llega a producirse, y en las que se produce con frecuencia la desconexión entre profesorado y alumnado. Las prácticas de aula sí resultan muy participativas, aunque no excesivamente naturales, lo cual puede restar brillantez a las intervenciones.

3.1.9 Lengua Inglesa para el Aula Bilingüe

Por contra de lo que pudiera parecer al haber realizado las prácticas profesionales en un centro educativo que no cuenta con grupos de enseñanza bilingüe, el desarrollo de esta asignatura ha sido de gran utilidad, ya que no ha consistido en una clase de inglés, sino en la explicación de una metodología didáctica en ese idioma: “Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras” en castellano, o “CLIL” en inglés. La impartición de la materia que sea debe seguir una serie de pautas y encaminarse a una serie de objetivos, de manera que el proceso de enseñanza aprendizaje se realice de manera bidireccional, activa, colaborativa. La extrapolación de este método al aula del Instituto ha sido de gran ayuda.

3.2 Sobre las prácticas profesionales

Las prácticas profesionales son el corazón del presente máster. Todo el conocimiento transmitido a través de las asignaturas anteriormente descritas carecería apenas de interés si no se complementara y comparara con las prácticas profesionales realizadas en un centro educativo real. En caso de no realizar dichas prácticas, se trataría de un aprendizaje puramente académico, básicamente teórico, y de una aplicabilidad muy limitada en el futuro desempeño de la profesión docente.

En ese sentido, puedo afirmar que mi experiencia en el centro educativo ha sido totalmente satisfactoria y enriquecedora.

El centro educativo está situado en la zona periférica de un entorno urbano. En él se imparten todos los niveles educativos del que son objeto este máster, es decir, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en sus tres grados, Básico, Medio y Superior, siendo, por tanto, de un tamaño muy grande. Sólo el personal docente ya supera ampliamente el centenar.

A pesar de esas dimensiones, la acogida en el centro fue totalmente cordial y la integración se produjo con la plena satisfacción para ambas partes desde el primer momento. En ello influyó, sin duda alguna, la preparación y la labor realizada tanto por el coordinador como por la tutora del centro. El plan de trabajo incluía ir conociendo y formándose en la totalidad de los ámbitos del centro: Dirección, jefaturas de estudios, orientación, atención a la diversidad, calidad, conocimiento de la documentación, tutorías, biblioteca, actividades complementarias y extraescolares, reuniones del Claustro de profesores, juntas de evaluación, Redes, reuniones del equipo de PMAR, y un largo etcétera.

Las prácticas en el aula constituyeron la otra parte importante. Diariamente asistimos e impartimos una, dos o tres clases de la asignatura de Tecnología en los niveles de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria, y ocasionalmente acudimos a Bachillerato y Formación Profesional en los módulos de Formación y Orientación Laboral y en módulos de un ciclo superior de Informática.

Es aquí donde tienes que poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en la etapa lectiva del Máster. Es especialmente importante la gestión adecuada del aula,

dado que a estas edades el alumnado se muestra muy disperso, siendo una minoría los que tienen la madurez y la motivación suficientes como para mantener de manera continuada una buena actitud en clase. Por el contrario, no se han apreciado problemas importantes de comportamiento o de convivencia.

Como resumen, la estancia en el centro ha sido totalmente positiva. Únicamente reseñar que en ocasiones no ha sido posible compatibilizar la asistencia por la tarde a determinadas reuniones que coincidían con las asignaturas impartidas en la Facultad de Formación, siendo el profesorado de esta última bastante comprensivo, en general, con las ausencias.

4. Programación docente

La programación docente que se describe a continuación está dirigida a la materia de Tecnología de 3º de Educación Secundaria Obligatoria.

Se basa en los requisitos de la legislación vigente, y es fruto de los conocimientos adquiridos a lo largo de las asignaturas del Máster en curso, de las prácticas profesionales realizadas durante el primer trimestre de 2019 en el Centro Educativo y de mi experiencia profesional como Ingeniero Industrial del ICAI, que en los últimos años ha estado centrada en la Robótica y en la Fabricación Digital especialmente dirigida a fines educativos.

Comprende, al menos, los elementos especificados en el Artículo 35.2 del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

4.1 Justificación

El enfoque de esta programación está muy dirigido según lo expuesto en el proyecto de innovación desarrollado en el Apartado 5, página 65 y siguientes, del presente Trabajo Fin de Máster.

En cuanto al curso elegido, cabía la posibilidad de haberlo dirigido al primer curso en el que se imparte la materia de Tecnología, esto es, segundo, de manera que se comenzara desde la base en el cambio metodológico que se pretende, lo cual sería muy lógico. No obstante, dado que se pretende la introducción de nuevos equipamientos, novedosos tanto para el alumnado como para el profesorado, y dado que 2º es un curso en el que, según se ha podido comprobar en las prácticas realizadas en este centro, el alumnado aún no ha llegado en muchos casos a un nivel de madurez suficiente, se ha optado por la introducción de la innovación en 3º. En este nivel, el esfuerzo que el profesor o profesora debe hacer para la adecuada gestión del aula es mucho más reducido, lo que le permite centrarse mucho más en la impartición de las clases. Con ello tendrá una mayor disponibilidad para efectuar los ajustes que seguramente tenga que ir haciendo a medida vaya adquiriendo experiencia en el nuevo enfoque de la asignatura.

En el desarrollo de las unidades didácticas se hará mucho menos hincapié en las sesiones expositivas teóricas, sustituyéndolas por la realización de actividades y pequeños proyectos en el aula taller.

4.2 Contexto

Según la legislación actual, toda programación docente debe estar adaptada al contexto en el que está situado el Centro Educativo al que va dirigida.

En el contexto se contemplan los aspectos legales, físicos, geográficos, socioeconómicos del centro y del grupo clase al que se dirigen.

4.2.1 Contexto legislativo

La presente programación se adapta al currículo LOMCE regulado por la siguiente legislación y normativa:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)., modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE).
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria (ROIES).
- Resolución del 22 de abril de 2016 de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el Proceso de Evaluación del aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, garantizando su progresión y coherencia a lo largo de la etapa.

- Resolución de 1 de abril de 2019, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2019-2020.

- Circular de inicio de curso 2018-2019 para los centros docentes públicos, edición 13 de julio de 2018.

- Decreto 7/2019, de 6 de febrero, de primera modificación del Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.

- Resolución de 2 de agosto de 2017, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias.

4.2.2 Contextos físico y socioeconómico del Centro y del grupo clase

Con objeto de no repetir los contenidos de este trabajo, se remite al Apartado 5.1.2 “Descripción del contexto en donde se lleva a cabo la innovación”, página 68 y siguientes, en donde se hace una completa descripción de los citados contextos.

4.3 Objetivos

Los objetivos son el resultado de los logros que el alumnado debe alcanzar al acabar la etapa, como fruto de las experiencias de enseñanza-aprendizaje llevadas a cabo según la planificación establecida.

Vienen recogidos en el Anexo II Materias específicas, Tecnología, del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

La enseñanza de la Tecnología en esta etapa tendrá como **objetivo** el desarrollo de las siguientes capacidades:

- 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.

- Desarrollar destrezas técnicas y adquirir conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura, precisa y responsable de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.

- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.

- 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.

- 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 colectivo.

- Comprender y diferenciar las funciones de los componentes físicos de un ordenador, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual redes de comunicación.

- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano.

- 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.

- Analizar y valorar críticamente la importancia del desarrollo tecnológico en la evolución social y en la técnica del trabajo, en especial en el caso asturiano.

4.4 Organización, secuenciación y temporización de los contenidos

Según lo definido en el Decreto 43/2015, de 10 de junio, de la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias, la materia de Tecnología se organiza en cinco bloques de contenidos. Por contenido se entiende el conjunto de conocimientos,

habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria y a la adquisición de las competencias.

- Bloque 1, Proceso de resolución de problemas tecnológicos
- Bloque 2, Expresión y comunicación técnica
- Bloque 3, Materiales de uso técnico
- Bloque 4, Estructuras y mecanismos
- Bloque 5, Tecnologías de la información y la comunicación

El diseño de esta programación docente estructura la materia de este curso en 11 Unidades Didácticas enumeradas en la siguiente tabla, en la que se indica el bloque al que pertenecen y el número de sesiones estimadas previstas para cada unidad didáctica.

CÓDIGO	TÍTULO	BLOQUE	SESIONES ESTIMADAS
U.D.1.1	El proyecto tecnológico	1	3
U.D.2.1	Representación gráfica, escalas y sistemas de acotación	2	3
U.D.2.2	Diseño asistido por ordenador	2	13
U.D.3.1	Materiales metálicos	3	3
U.D.3.2	Materiales plásticos	3	3
U.D.3.3	Materiales pétreos y cerámicos	3	3
U.D.4.1	Magnitudes eléctricas. Ley de ohm	4	8
U.D.4.2	Simulación y montaje de circuitos eléctricos	4	9
U.D.5.1	Arquitectura y software de equipos informáticos	5	8
U.D.5.2	Hojas de cálculo	5	9
U.D.5.3	Uso de sistemas para el intercambio de información	5	6
Total sesiones curso:			68

Teniendo en cuenta el calendario escolar (Resolución de la Consejería de Educación y Cultura, 2019), y que el número de sesiones semanales de la asignatura fijado por el Decreto 43/2015 es dos, resulta la siguiente temporización:

TEMPORIZACIÓN (nº de sesiones)				
Unidad didáctica	1 ^{er} trimestre	2 ^o trimestre	3 ^{er} trimestre	Total sesiones estimadas para la U.D.
U.D.1.1	1	1	1	3
U.D.2.1	3			3
U.D.2.2	13			13
U.D.3.1			3	3
U.D.3.2			3	3
U.D.3.3			3	3
U.D.4.1	5	3		8
U.D.4.2		9		9
U.D.5.1			8	8
U.D.5.2		9		9
U.D.5.3	2	2	2	6
Total sesiones por trimestre:	24	24	20	68

En la tabla anterior se puede observar que existen tres unidades didácticas que abarcan más de un trimestre. De ellas, la 4.1 obedece simplemente a la continuidad de las sesiones de la unidad por cambio de trimestre. Por el contrario, las unidades 1.1 y 5.3 se impartirán repartidas entre los tres trimestres, debido a su carácter transversal que hace que tengan que ser empleadas en el resto de las unidades didácticas para realizar las actividades asociadas.

Se dejan para el tercer trimestre las tres unidades relativas a “Materiales” (UD. 3.1, 3.2 y 3.3) por tratarse de contenidos más sencillos y descriptivos, y, por tanto, mejor

adaptados a esa época del año en la que el cansancio acumulado del alumnado y la climatología más calurosa no favorecen la impartición de contenidos más complejos.

BLOQUE 1: EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TECNOLÓGICOS.			
CONTENIDOS	INDICADORES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de vida de un producto y proceso de mejora. - Distribución y promoción de productos. - Las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos. - Documentación técnica del proceso de resolución de problemas. - Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como instrumento para la elaboración, publicación y difusión del proyecto técnico o de contenidos de la materia. - Diseño, planificación y construcción de prototipos o maquetas utilizando adecuadamente materiales, herramientas y técnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.i-Localizar y seleccionar información de diversas fuentes para resolver el problema planteado. 1.2.i-Reconocer y respetar las normas de uso y de seguridad en el manejo de materiales y herramientas. 1.3.i-Reconocer los medios de promoción y comercialización de un producto tecnológico. 1.4.i-Reconocer la importancia de la tecnología en la modificación del medio y la forma de vida de las personas y la necesidad del conocimiento tecnológico para tomar decisiones sobre su uso. 2.1.i-Realizar diseños que anticipen dimensiones, listados de piezas y despieces, especificando las normas de uso y seguridad que se han de respetar en el manejo de herramientas y materiales. 2.1.i-Planificar y temporalizar una secuencia lógica de operaciones y tareas. 2.2.i-Realizar cálculos numéricos para la elaboración de un presupuesto. 2.3.i-Evaluar el diseño planteado y proponer mejoras. 2.4.i-Aplicar las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos a problemas concretos del entorno, de forma ordenada y metódica. 2.5.i-Elaborar la documentación necesaria para la resolución de problemas tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Diseña un prototipo que da solución a un problema técnico, mediante el proceso de resolución de problemas tecnológicos 2.1. Elabora la documentación necesaria para la planificación y construcción del prototipo. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Identificar las etapas necesarias para la creación de un producto tecnológico desde su origen hasta su comercialización describiendo cada una de ellas, investigando su influencia en la sociedad y proponiendo mejoras tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social. 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.

UD 1.1: El proyecto tecnológico			
Contenidos	Indicadores	Estándares de aprendizaje	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▷ Pasos a seguir en la realización de un proyecto. ▷ Búsqueda de información necesaria. ▷ Propuestas de ideas y búsqueda de la solución más apropiada. ▷ Distribución de tareas, materiales y temporización. ▷ Aplicación de las normas y material de seguridad para nuestro proyecto. 	<p>1.1.i-Localizar y seleccionar información de diversas fuentes para resolver el problema planteado.</p> <p>1.2.i-Reconocer y respetar las normas de uso y de seguridad en el manejo de materiales y herramientas.</p> <p>1.3.i-Reconocer los medios de promoción y comercialización de un producto tecnológico.</p> <p>1.4.i-Reconocer la importancia de la tecnología en la modificación del medio y la forma de vida de las personas y la necesidad del conocimiento tecnológico para tomar decisiones sobre su uso.</p> <p>2.1.i-Realizar diseños que anticipen dimensiones, listados de piezas y despieces, especificando las normas de uso y seguridad que se han de respetar en el manejo de herramientas y materiales.</p> <p>2.1.i-Planificar y temporalizar una secuencia lógica de operaciones y tareas.</p> <p>2.2.i-Realizar cálculos numéricos para la elaboración de un presupuesto.</p> <p>2.3.i-Evaluar el diseño planteado y proponer mejoras.</p> <p>2.4.i-Aplicar las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos a problemas concretos del entorno, de forma ordenada y metódica.</p> <p>2.5.i-Elaborar la documentación necesaria para la resolución de problemas tecnológicos.</p>	<p>1.1. Diseña un prototipo que da solución a un problema técnico, mediante el proceso de resolución de problemas tecnológicos</p> <p>2.1. Elabora la documentación necesaria para la planificación y construcción del prototipo.</p>	<p>1. Identificar las etapas necesarias para la creación de un producto tecnológico desde su origen hasta su comercialización describiendo cada una de ellas, investigando su influencia en la sociedad y proponiendo mejoras tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social.</p> <p>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.</p>

U.D.1.1: El proyecto tecnológico.				
TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 3
	1	1	1	U.D. relacionada/s: 2.1,2.2,5.2,5.3

U.D.1.1.: El proyecto tecnológico.
RESULTADO/S DE APRENDIZAJE: R.A. 1: Enumera y explica los distintos pasos a seguir en la elaboración de un proyecto técnico. R.A. 4: Realizar representaciones gráficas sencillas acotadas y a escala, empleando un programa de diseño asistido por ordenador. R.A. 23: Crea hojas de cálculo y edita tanto la tabla como el gráfico. R.A. 24: Utiliza alguna plataforma para el intercambio de información.

BLOQUE 2: EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN TÉCNICA			
CONTENIDOS	INDICADORES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
- Escalas y sus tipos. - Diseño gráfico por ordenador: dibujo de vistas y perspectivas	1.1.i-Acotar correctamente objetos dibujados a escala. 1.2.i-Utilizar aplicaciones de diseño gráfico para dibujar y acotar perspectivas y vistas de objetos aplicando criterios de normalización. 2.1.i-Leer e interpretar documentos técnicos que integren símbolos, textos, dibujos y gráficos. 3.1.i-Elaborar el informe técnico obtenido al aplicar las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos. 3.2.i-Utilizar herramientas de presentaciones para la publicidad y promoción del producto diseñado. 3.3.i-Expresarse adecuadamente, utilizando con propiedad el vocabulario específico de la materia.	1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala. 2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 2.2. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico de apoyo. 3.1. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.	1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas. 2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto desde su diseño hasta su comercialización.

UD 2.1: Representación gráfica, escalas y sistemas de acotación			
Contenidos	Indicadores	Estándares de aprendizaje	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Introducción a la acotación: líneas y tipos de líneas, sistemas de acotación. ▶ Proporcionalidad entre el dibujo y la realidad. Concepto de escalas. Tipos de escalas. 	1.1.i-Acotar correctamente objetos dibujados a escala. 2.1.i-Leer e interpretar documentos técnicos que integren símbolos, textos, dibujos y gráficos. 3.1.i-Elaborar el informe técnico obtenido al aplicar las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos. 3.3.i-Expresarse adecuadamente, utilizando con propiedad el vocabulario específico de la materia.	1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala. 2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 3.1. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.	1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas. 2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto desde su diseño hasta su comercialización.

U.D.2.1: REPRESENTACIÓN GRÁFICA, ESCALAS Y SISTEMAS DE ACOTACIÓN

TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 3
	3			U.D. relacionada/s: 2.2

U.D.2.1.: Representación gráfica, escalas y sistemas de acotación.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 2: Representar objetos técnicos comunicando la forma y dimensiones de los objetos empleando las normas de acotación establecidas.

UD 2.2: Diseño asistido por ordenador

<i>Contenidos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Estándares de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Introducción al dibujo asistido por ordenador en dos dimensiones. ▶ Teclas de función. Descripción y funciones que realizan. ▶ Conocimiento y utilización adecuada de los comandos y entidades de dibujo básicas para generar dibujos en dos dimensiones. ▶ Opciones avanzadas. Rayado y sombreados de superficies, inserción de textos, menús de opciones de acotación, etcétera. 	1.1.i-Acotar correctamente objetos dibujados a escala. 1.2.i-Utilizar aplicaciones de diseño gráfico para dibujar y acotar perspectivas y vistas de objetos aplicando criterios de normalización. 2.1.i-Leer e interpretar documentos técnicos que integren símbolos, textos, dibujos y gráficos. 3.2.i-Utilizar herramientas de presentaciones para la publicidad y promoción del producto diseñado. 3.3.i-Expresarse adecuadamente, utilizando con propiedad el vocabulario específico de la materia.	1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala. 2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 2.2. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico de apoyo.	1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas. 2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos. 3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto desde su diseño hasta su comercialización.

U.D.2.2: DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

TEMÁTICA:

TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 13
	13			U.D. relacionada/s: 1.1 y 2.1

U.D.2.2.: Diseño asistido por ordenador.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 3: Utiliza las herramientas básicas de un programa de diseño asistido por ordenador.

R.A. 4: Realiza representaciones gráficas sencillas acotadas y a escala, empleando un programa de diseño asistido por ordenador.

BLOQUE 3: MATERIALES DE USO TÉCNICO			
CONTENIDOS	INDICADORES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>- Materiales metálicos, plásticos y cerámicos y pétreos: propiedades, aplicaciones, herramientas y operaciones básicas de conformación y unión.</p> <p>- Trabajo en el taller respetando las normas de seguridad e higiene en el uso de herramientas y técnicas.</p> <p>- La industria metalúrgica en Asturias.</p>	<p>1.1.i- Relacionar las propiedades básicas de los materiales con sus aplicaciones en objetos tecnológicos, de forma razonada.</p> <p>1.2.i- Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos.</p> <p>1.3.i- Exponer las propiedades y aplicaciones de materiales de uso técnico, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación como apoyo.</p> <p>1.4.i- Seleccionar el tipo de material o materiales más apropiados para la construcción de objetos tecnológicos, utilizando criterios técnicos, económicos y medioambientales.</p> <p>1.5.i- Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y valorar la importancia del reciclado y reutilización de materiales.</p> <p>2.1.i- Construir objetos tecnológicos empleando metales o plásticos, siguiendo las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo y utilizando adecuadamente las técnicas de conformación, unión y acabado.</p> <p>2.2.i- Identificar y prever los riesgos potenciales derivados de la utilización de máquinas y herramientas.</p> <p>2.3.i- Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas.</p> <p>2.4.i- Utilizar materiales reciclados y aplicar medidas de ahorro en el uso de materiales.</p>	<p>1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.</p> <p>1.2. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.</p> <p>2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.</p> <p>2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.</p>	<p>1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.</p> <p>2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.</p>

UD 3.1: Materiales metálicos			
Contenidos	Indicadores	Estándares de aprendizaje	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▷ Clasificación de los materiales atendiendo a su origen y a sus propiedades. ▷ La industria metalúrgica en Asturias. ▷ Materiales férricos. Procesos de extracción, y obtención. ▷ Aceros y fundiciones. Propiedades características y aplicaciones. ▷ Metales no férricos. ▷ El cobre y sus aleaciones. Propiedades y aplicaciones ▷ El aluminio y sus aleaciones. Propiedades y aplicaciones. ▷ Propiedades de los materiales y ensayos más característicos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.i- Relacionar las propiedades básicas de los materiales con sus aplicaciones en objetos tecnológicos, de forma razonada. 1.2.i- Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos. 1.4.i- Seleccionar el tipo de material o materiales más apropiados para la construcción de objetos tecnológicos, utilizando criterios técnicos, económicos y medioambientales. 1.5.i- Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y valorar la importancia del reciclado y reutilización de materiales. 2.1.i- Construir objetos tecnológicos empleando metales o plásticos, siguiendo las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo y utilizando adecuadamente las técnicas de conformación, unión y acabado. 2.2.i- Identificar y prever los riesgos potenciales derivados de la utilización de máquinas y herramientas. 2.3.i- Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas. 2.4.i- Utilizar materiales reciclados y aplicar medidas de ahorro en el uso de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico. 1.2. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades. 2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico. 2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir. 2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.

U.D.3.1: MATERIALES METÁLICOS				
TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 3
			3	U.D. relacionada/s: 3.3, 3.2

U.D.3.1.: Materiales metálicos.
RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:
R.A. 5: Describe las propiedades generales de los materiales de uso técnico.

- R.A. 6:** Describe las propiedades básicas de los metales férricos y de los metales no férricos.
- R.A. 7:** Explica el proceso de obtención del acero.
- R.A. 8:** Identifica los distintos metales en las aplicaciones técnicas más usuales, valorando las repercusiones medioambientales de su explotación, uso y reciclaje.
- R.A. 9:** Conoce las herramientas y técnicas básicas de conformación, unión y acabado de metales.

UD 3.2: Materiales plásticos

Contenidos	Indicadores	Estándares de aprendizaje	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▷ Definición y clasificación de los plásticos. Propiedades. ▷ Procesos de fabricación de los plásticos ▷ Métodos de conformación de objetos fabricados con plásticos ▷ Técnicas y herramientas básicas para el trabajo con plásticos. ▷ Tipos de plásticos. Propiedades y métodos prácticos de identificación. ▷ Reciclado de los plásticos. 	1.1.i- Relacionar las propiedades básicas de los materiales con sus aplicaciones en objetos tecnológicos, de forma razonada. 1.2.i- Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos. 1.4.i- Seleccionar el tipo de material o materiales más apropiados para la construcción de objetos tecnológicos, utilizando criterios técnicos, económicos y medioambientales. 2.1.i- Construir objetos tecnológicos empleando metales o plásticos, siguiendo las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo y utilizando adecuadamente las técnicas de conformación, unión y acabado. 2.2.i- Identificar y prever los riesgos potenciales derivados de la utilización de máquinas y herramientas. 2.3.i- Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas. 2.4.i- Utilizar materiales reciclados y aplicar medidas de ahorro en el uso de materiales.	1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico. 1.2. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades. 2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico. 2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.	1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir. 2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.

U.D.3.2: MATERIALES PLÁSTICOS

TEMPORIZACIÓN	1ª	2ª	3ª	Sesiones estimadas: 3
			3	U.D. relacionada/s: 3.3, 3.1

U.D.3.2.: Materiales plásticos.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 10: Describir las propiedades básicas de los plásticos.

R.A. 11: Explica las distintas familias de plásticos y sus principales características.

R.A. 12 Conoce y utiliza de forma apropiada las herramientas y técnicas básicas de conformación, unión y acabado de materiales plásticos.

UD 3.3: Materiales pétreos y cerámicos

<i>Contenidos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Estándares de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar los distintos tipos de materiales pétreos por sus propiedades y aplicaciones técnicas más usuales. ▶ Clasificar los distintos tipos de materiales cerámicos. ▶ Materiales de construcción. ▶ Materiales pétreos. Rocas naturales y rocas artificiales. ▶ Materiales cerámicos. 	<p>1.1.i- Relacionar las propiedades básicas de los materiales con sus aplicaciones en objetos tecnológicos, de forma razonada.</p> <p>1.2.i- Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos.</p> <p>1.4.i- Seleccionar el tipo de material o materiales más apropiados para la construcción de objetos tecnológicos, utilizando criterios técnicos, económicos y medioambientales.</p> <p>1.5.i- Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y valorar la importancia del reciclado y reutilización de materiales.</p> <p>2.2.i- Identificar y prever los riesgos potenciales derivados de la utilización de máquinas y herramientas.</p> <p>2.3.i-Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas.</p>	<p>1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.</p> <p>1.2. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.</p>	<p>1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.</p> <p>2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.</p>

U.D.3.3: MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS

TEMPORIZACIÓN	1ª	2ª	3ª	Sesiones estimadas: 3
			3	U.D. relacionada/s: 3.1, 3.2

U.D.3.3.: Materiales pétreos y cerámicos.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A.I. 13: Describe las propiedades básicas de los materiales pétreos y cerámicos.

R.A.I. 14: Identifica los distintos materiales pétreos y cerámicos en las aplicaciones técnicas más usuales, valorando las repercusiones medioambientales de su explotación, uso y reciclaje.

R.A.I. 15: Conoce las herramientas y técnicas básicas de unión y acabado de los materiales pétreos y cerámicos.

BLOQUE 4. ESTRUCTURAS Y MECANISMOS: MÁQUINAS Y SISTEMAS

CONTENIDOS	INDICADORES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> › La corriente eléctrica. Magnitudes básicas. › Efectos, transformaciones y aplicaciones de la corriente eléctrica. › Circuito eléctrico: Elementos, funcionamiento y simbología. › Representación esquemática de circuitos eléctricos básicos. › Utilización de simuladores para comprobar el funcionamiento de diferentes circuitos eléctricos. › Realización de montajes de circuitos eléctricos. › Utilización del polímetro para la medida de las magnitudes eléctricas básicas. › Normas de seguridad en el manejo de circuitos eléctricos. 	<p>1.1.i-Analizar y comprender el funcionamiento de diversos aparatos eléctricos para explicar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas.</p> <p>1.2.i-Interpretar y representar esquemas eléctricos sencillos utilizando la simbología adecuada.</p> <p>1.3.i- Resolver problemas que impliquen el cálculo de magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>1.4.i-Utilizar software específico para diseñar y simular circuitos eléctricos mediante simbología normalizada y anticipar los efectos que se producirán al modificar las características de sus componentes.</p> <p>1.5.i- Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y ante la necesidad de aplicar medidas de ahorro energético.</p> <p>2.1.i-Utilizar adecuadamente instrumentos para la medida de magnitudes eléctricas básicas en montajes eléctricos.</p> <p>3.1.i-Realizar montajes de circuitos eléctricos que incluyan bombillas, zumbadores, diodos Led, motores, baterías, elementos de control y conectores, explicando la función de sus componentes.</p>	<p>1.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión.</p> <p>1.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>1.3. Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran.</p> <p>2.1. Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos.</p> <p>3.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.</p>	<p>1.Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas.</p> <p>2.Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>3.Diseñar y simular circuitos eléctricos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales.</p>

<p>▷ Desarrollo sostenible y uso racional de la energía eléctrica.</p>	<p>3.2.i- Diseñar y montar circuitos eléctricos que den respuesta a problemas planteados. 3.3.i-Respetar las normas de seguridad durante el montaje de circuitos eléctricos.</p>		
--	--	--	--

UD 4.1: Magnitudes eléctricas. Ley de ohm

<i>Contenidos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Estándares de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<p>▷ Magnitudes eléctricas básicas. Intensidad, resistencia y tensión. Relación entre magnitudes. Ley de Ohm. ▷ Simbología. Esquemas eléctricos. ▷ Efectos de la corriente eléctrica. Electromagnetismo. Aplicaciones.</p>	<p>1.1.i-Analizar y comprender el funcionamiento de diversos aparatos eléctricos para explicar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. 1.2.i-Interpretar y representar esquemas eléctricos sencillos utilizando la simbología adecuada. 1.3.i- Resolver problemas que impliquen el cálculo de magnitudes eléctricas básicas. 1.5.i- Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y ante la necesidad de aplicar medidas de ahorro energético.</p>	<p>1.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión. 1.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas. 3.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.</p>	<p>1.Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. 2.Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas.</p>

U.D.4.1: MAGNITUDES ELÉCTRICAS. LEY DE OHM

TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 10
	5	3		U.D. relacionada/s: 4.2

U.D.4.1.: Magnitudes eléctricas. Ley de ohm.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 16: Describe las diferentes magnitudes eléctricas y sus unidades correspondientes.

R.A. 17: Aplica la ley de Ohm y realiza cálculos de magnitudes eléctricas.

UD 4.2: Simulación y montaje de circuitos eléctricos

<i>Contenidos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Estándares de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Herramientas básicas de simulación. ▶ Iniciar sesión y guardar los ejercicios realizados. ▶ Elementos de la ventana de trabajo y de las barras principales de herramientas. ▶ Modificación de valores de los componentes, destrucción y forma de reemplazarlos, aparatos de medida e interruptores y botones deslizantes. ▶ Simulación de circuitos eléctricos y de esquemas electromecánicos. ▶ Montaje de circuitos eléctricos sencillos. 	<p>1.4.i-Utilizar software específico para diseñar y simular circuitos eléctricos mediante simbología normalizada y anticipar los efectos que se producirán al modificar las características de sus componentes.</p> <p>1.5.i- Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y ante la necesidad de aplicar medidas de ahorro energético.</p> <p>2.1.i-Utilizar adecuadamente instrumentos para la medida de magnitudes eléctricas básicas en montajes eléctricos.</p> <p>3.1.i-Realizar montajes de circuitos eléctricos que incluyan bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías, elementos de control y conectores, explicando la función de sus componentes.</p> <p>3.2.i- Diseñar y montar circuitos eléctricos que den respuesta a problemas planteados.</p> <p>3.3.i-Respetar las normas de seguridad durante el montaje de circuitos eléctricos.</p>	<p>1.3. Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran.</p> <p>2.1. Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos.</p> <p>3.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.</p>	<p>2.Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>3.Diseñar y simular circuitos eléctricos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales.</p>

U.D.4.2: SIMULACIÓN Y MONTAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 9
		9		U.D. relacionada/s: 4.1

U.D.4.2.: Simulación y montaje de circuitos eléctricos.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 18: Maneja una aplicación de simulación para reproducir los ejemplos propuestos.

R.A. 19: Construye un circuito eléctrico sencillo y hace mediciones de las magnitudes fundamentales.

BLOQUE 5. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN.			
CONTENIDOS	INDICADORES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▶ El ordenador: sustitución y montaje de piezas del ordenador. ▶ Instalación y desinstalación de software básico. ▶ La hoja de cálculo y su utilización como herramienta para la resolución de problemas y para la representación de gráficas. ▶ Utilización de redes locales, espacios Web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. Acceso a recursos compartidos en redes locales y puesta a disposición de los mismos. ▶ Riesgos derivados del uso de sistemas de intercambio de información. ▶ Normas de seguridad para la manipulación del ordenador y de sus componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.i- Identificar, montar, desmontar y describir la función de los principales elementos de un ordenador. 1.2.i- Instalar y desinstalar software básico. 1.3.i- Manejar con soltura la hoja de cálculo para la realización de cálculos y gráficos sencillos. 1.4.i- Respetar las normas de seguridad durante el uso o la manipulación de equipos informáticos o dispositivos electrónicos. 2.1.i- Identificar los riesgos derivados del uso de Internet y aplicar las correspondientes medidas preventivas. 2.2.i- Utilizar eficazmente buscadores para localizar información relevante y fiable. 2.3.i- Utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información y la comunicación personal y grupal de forma segura. 3.1.i- Resolver un problema técnico planteado aplicando las fases del método de resolución de proyectos y utilizando medios informáticos para su elaboración, presentación y/o difusión. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Identifica las partes de un ordenador y es capaz de sustituir y montar piezas clave. 1.2. Instala y maneja programas y software básicos. 1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos. 2.1. Maneja espacios Web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. 2.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo. 3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático. 2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información. 3. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos.

UD 5.1: Arquitectura y software de equipos informáticos

<i>Contenidos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Estándares de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Estructura de un ordenador. ▶ Componentes hardware básicos. ▶ Tipos de software de propósito general. Instalación y desinstalación. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.i- Identificar, montar, desmontar y describir la función de los principales elementos de un ordenador. 1.2.i- Instalar y desinstalar software básico. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Identifica las partes de un ordenador y es capaz de sustituir y montar piezas clave. 1.2. Instala y maneja programas y software básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático. 2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información.

<ul style="list-style-type: none"> › Desmontaje y montaje de componentes hardware. › Normas de seguridad para la manipulación del ordenador y de sus componentes. 	<p>1.4.i- Respetar las normas de seguridad durante el uso o la manipulación de equipos informáticos o dispositivos electrónicos.</p> <p>3.1.i- Resolver un problema técnico planteado aplicando las fases del método de resolución de proyectos y utilizando medios informáticos para su elaboración, presentación y/o difusión.</p>	<p>1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos.</p> <p>2.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.</p> <p>3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos.</p>	<p>3. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos.</p>
---	--	---	--

U.D.5.1: ARQUITECTURA Y SOFTWARE DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 8
			8	U.D. relacionada/s: 5.2 y 5.3

U.D.5.1.: Arquitectura y software de equipos informáticos.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 20: Describe la función de cada componente de un ordenador y su contribución al funcionamiento integral del equipo.

R.A. 21: Describe las partes que componen un sistema operativo.

R.A. 22: Desmontaje y montaje de componentes hardware siguiendo las normas de seguridad e instalación y desinstalación de software básico.

UD 5.2: Hojas de cálculo

<i>Contenidos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Estándares de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▷ Conocer el entorno de trabajo de una hoja de cálculo. ▷ Elaborar tablas por medio de una hoja de cálculo. ▷ Editar gráficos a partir de las tablas. 	1.3.i- Manejar con soltura la hoja de cálculo para la realización de cálculos y gráficos sencillos. 2.2.i- Utilizar eficazmente buscadores para localizar información relevante y fiable. 3.1.i- Resolver un problema técnico planteado aplicando las fases del método de resolución de proyectos y utilizando medios informáticos para su elaboración, presentación y/o difusión.	1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos. 3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos.	3. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos.

U.D.5.2: HOJAS DE CÁLCULO

TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 9
		9		U.D. relacionada/s: 5.1 y 5.3

U.D.5.2: Hojas de cálculo.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 23: Crea hojas de cálculo y edita tanto la tabla como el gráfico.

UD 5.3: Uso de sistemas para el intercambio de información

<i>Contenidos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Estándares de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Utilización de una plataforma para el intercambio de información. ▶ Uso de Gmail para crear grupos y Drive para almacenar información y compartirla. ▶ Seguridad en Internet: virus, gusanos, espías y otros parásitos. ▶ Antivirus y antispyware. 	1.4.i- Respetar las normas de seguridad durante el uso o la manipulación de equipos informáticos o dispositivos electrónicos. 2.1.i- Identificar los riesgos derivados del uso de Internet y aplicar las correspondientes medidas preventivas. 2.2.i- Utilizar eficazmente buscadores para localizar información relevante y fiable. 2.3.i- Utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información y la comunicación personal y grupal de forma segura.	1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos. 2.1. Maneja espacios Web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. 2.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.	2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información.

U.D.5.3: USO DE SISTEMAS PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

TEMPORIZACIÓN	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Sesiones estimadas: 6
	2	2	2	U.D. relacionada/s: 5.1 y 5.2

U.D.5.3: Uso de sistemas para el intercambio de información.

RESULTADO/S DE APRENDIZAJE:

R.A. 24: Utiliza alguna plataforma para el intercambio de información.

R.A. 25: Explica las diferencias entre los distintos tipos de malware, así como los medios para evitar ataques.

En la tabla siguiente se muestra la relación entre las Unidades Didácticas y las distintas actividades o proyectos que se pueden realizar en el aula taller:

PROYECTO/ACTIVIDAD	UNIDAD DIDÁCTICA											BLOQUE	
	1.1	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3		
Sensor de rotación con IR													1-2-3-4-5
Tacómetro con indicador analógico													1-2-3-4-5
Motor con control de velocidad													1-3-4-5
Dedo biónico maestro-esclavo													1-3-4-5
Pluviómetro													1-2-3-4-5
Dispositivo de hombre muerto													1-3-4-5
Limpiaparabrisas temporizado													1-3-4-5
Vehículo robótico sigue-líneas													1-2-3-4-5
Semáforo regulación tráfico													1-3-4-5
Luz para vehículos de emergencia													1-3-4-5
Sensor ocupación plaza de parking													1-2-3-4-5

Por último, se resumen en otra tabla los resultados de aprendizaje (R.A.), con sus distintas concreciones de nivel de cumplimiento, y las Unidades Didácticas (U.D.) a las cual se aplican:

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DIDÁCTICAS CON LAS QUE SE RELACIONA			
R.A. 1: Enumera y explica los distintos pasos a seguir en la elaboración de un proyecto técnico.			
1-2	No enumera los pasos a seguir en la elaboración del proyecto técnico.	1	Nivel competencial
3-4	Enumera correctamente pero no explica los pasos a seguir en la elaboración del proyecto técnico.	2	
5-6	Explica los pasos del proyecto técnico pero de forma confusa.	3	
7-10	Explicación clara de los distintos pasos en la elaboración del proyecto técnico.	4	
U.D. 1.1			
R.A. 2: Representar objetos técnicos comunicando la forma y dimensiones de los objetos empleando las normas de acotación establecidas.			
1-2	No representa la forma y dimensiones según las normas.	1	Nivel competencial
3-4	Representa la forma y dimensiones de forma deficiente y sin seguir las normas.	2	
5-6	Representa la forma y dimensiones de forma deficiente pero sigue las normas.	3	
7-10	Representa adecuadamente la forma y dimensiones según las normas.	4	
U.D. 2.1			

R.A. 3: Utilizar las herramientas básicas de un programa de diseño asistido por ordenador.

1-2	No utiliza las herramientas básicas de un programa de diseño asistido por ordenador	1	Nivel competencial
3-4	Utiliza algunas herramientas básicas, pero de forma inadecuada.	2	
5-6	Utiliza casi todas las herramientas básicas y algunas de forma inadecuada.	3	
7-10	Uso completo y adecuado de las herramientas básicas CAD.	4	

U.D. 2.2

R.A. 4: Realizar representaciones gráficas sencillas acotadas y a escala, empleando un programa de diseño asistido por ordenador.

1-2	No realiza representaciones gráficas, ni acotadas ni a escala.	1	Nivel competencial
3-4	Realiza presentaciones gráficas deficientes, pero no las acota ni les aplica la escala.	2	
5-6	Realiza representaciones gráficas pero sus acotaciones y /o escalas no son adecuadas.	3	
7-10	Realiza las representaciones, además de acotarlas y aplicarle la escala.	4	

U.D. 1.1, U.D. 2.2

R.A. 5: Describe las propiedades generales de los materiales de uso técnico.

1-2	No describe el funcionamiento las propiedades generales de los materiales.	1	Nivel competencial
3-4	Describe el funcionamiento de algunas de las propiedades generales de los materiales, pero de forma confusa.	2	
5-6	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades generales de los materiales, pero de forma confusa.	3	
7-10	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades generales de los materiales, pero de forma correcta.	4	

U.D. 3.1

R.A. 6: Describe las propiedades básicas de los metales férricos y de los metales no férricos.			
1-2	No describe el funcionamiento las propiedades básicas de los materiales férricos y no férricos.	1	Nivel competencial
3-4	Describe el funcionamiento de algunas de las propiedades básicas de los materiales férricos y no férricos. Pero de forma confusa.	2	
5-6	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades básicas de los materiales férricos y no férricos, pero de forma confusa.	3	
7-10	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades básicas de los materiales férricos y no férricos de forma correcta.	4	
U.D. 3.1			
R.A. 7: Explica el proceso de obtención del acero.			
1-2	No explica el proceso de obtención del acero.	1	Nivel competencial
3-4	Explica el proceso de obtención del acero de forma incompleta y confusa.	2	
5-6	Explica el proceso de obtención del acero de forma completa pero no de forma clara.	3	
7-10	Explica el proceso de obtención del acero de forma clara y completa.	4	
U.D. 3.1			
R.A. 8: Identifica los distintos metales en las aplicaciones técnicas más usuales, valorando las repercusiones medioambientales de su explotación, uso y reciclaje.			
1-2	No identifica los metales más usuales ni valora la repercusión de su uso.	1	Nivel competencial
3-4	Identifica de forma parcial e incorrecta los metales más usuales pero no valora ajustadamente la repercusión de su uso.	2	
5-6	Identifica de forma parcial pero correcta los metales más usuales pero no valora ajustadamente la repercusión de su uso.	3	
7-10	Identifica total y correctamente los metales más usuales y valora ajustadamente la repercusión de su uso.	4	
U.D. 3.1			

R.A.I.9: Conoce las herramientas y técnicas básicas de conformación, unión y acabado de metales.			
1-2	No conoce las herramientas ni técnicas básicas de conformación, unión y acabado	1	Nivel competencial
3-4	Conoce algunas de las herramientas de forma deficiente pero no las técnicas básicas de conformación, unión y acabado	2	
5-6	Conoce la mayoría de las herramientas de y algunas de las técnicas básicas de conformación, unión y acabado	3	
7-10	Conoce las herramientas y técnicas básicas de conformación, unión y acabado de forma adecuada.	4	
U.D. 3.1			
R.A. 10: Describir las propiedades básicas de los plásticos.			
1-2	No describe el funcionamiento las propiedades básicas de los plásticos.	1	Nivel competencial
3-4	Describe el funcionamiento de algunas de las propiedades básicas de los plásticos, pero de forma confusa.	2	
5-6	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades básicas de los plásticos, pero de forma confusa.	3	
7-10	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades básicas de los materiales plásticos de forma correcta.	4	
U.D. 3.2			
R.A. 11: Explica las distintas familias de plásticos y sus principales características			
1-2	No explica las distintas familias de plásticos ni sus principales características.	1	Nivel competencial
3-4	Explica de forma parcial e incorrecta las distintas familias de plásticos, pero nos describe sus principales características.	2	
5-6	Explica de forma parcial pero correcta las distintas familias de plásticos y describe parcialmente sus principales características.	3	
7-10	Explica correctamente las distintas familias de plásticos y describe sus principales características.	4	
U.D. 3.2			

R.A. 12 Conoce y utiliza de forma apropiada las herramientas y técnicas básicas de conformación, unión y acabado de materiales plásticos.

1-2	No conoce ni utiliza adecuadamente las herramientas ni técnicas básicas para los plásticos.	1	Nivel competencial
3-4	Conoce algunas de las herramientas de forma deficiente pero no las técnicas básicas.	2	
5-6	Conoce la mayoría de las herramientas de y algunas de las técnicas básicas.	3	
7-10	Conoce las herramientas y técnicas básicas para los plásticos.	4	

U.D. 3.2

R.A. 13: Describe las propiedades básicas de los materiales pétreos y cerámicos.

1-2	No describe el funcionamiento las propiedades básicas de los pétreos y cerámicos.	1	Nivel competencial
3-4	Describe el funcionamiento de algunas de las propiedades básicas de los materiales pétreos y cerámicos, pero de forma confusa.	2	
5-6	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades básicas de los materiales pétreos y cerámicos, pero de forma confusa.	3	
7-10	Describe el funcionamiento de la mayoría de las propiedades básicas de los materiales pétreos y cerámicos de forma correcta.	4	

U.D. 3.3

R.A. 14: Identifica los distintos materiales pétreos y cerámicos en las aplicaciones técnicas más usuales, valorando las repercusiones medioambientales de su explotación, uso y reciclaje.

1-2	No identifica los materiales pétreos y cerámicos más usuales ni valora la repercusión de su uso.	1	Nivel competencial
3-4	Identifica de forma parcial e incorrecta los materiales pétreos y cerámicos más usuales, pero no valora ajustadamente la repercusión de su uso.	2	
5-6	Identifica de forma parcial pero correcta los materiales pétreos y cerámicos más usuales, pero no valora ajustadamente la repercusión de su uso.	3	
7-10	Identifica total y correctamente los materiales pétreos y cerámicos más usuales y valora ajustadamente la repercusión de su uso.	4	

U.D. 3.3

R.A. 15: Conoce las herramientas y técnicas básicas de unión y acabado de los materiales pétreos y cerámicos.			
1-2	No conoce las herramientas ni técnicas básicas de unión y acabado	1	Nivel competencial
3-4	Conoce algunas de las herramientas de forma deficiente pero no las técnicas básicas de unión y acabado	2	
5-6	Conoce la mayoría de las herramientas de y algunas de las técnicas básicas de unión y acabado	3	
7-10	Conoce las herramientas y técnicas básicas de unión y acabado de forma adecuada.	4	
U.D. 3.3			
R.A. 16: Describe las diferentes magnitudes eléctricas y sus unidades correspondientes.			
1-2	No describe las diferentes magnitudes eléctricas ni sus unidades correspondientes.	1	Nivel competencial
3-4	Describe algunas de las magnitudes y unidades eléctricas de forma incompleta y poco clara.	2	
5-6	Describe casi todas las magnitudes y unidades eléctricas de forma incompleta.	3	
7-10	Describe correctamente y de forma clara, las diferentes magnitudes eléctricas y sus unidades correspondientes	4	
U.D. 4.1			
R.A. 17: Aplica la ley de Ohm y realiza cálculos de magnitudes eléctricas.			
1-2	No aplica la ley de Ohm y no realiza cálculos de magnitudes eléctricas.	1	Nivel competencial
3-4	Aplica la ley de Ohm, pero no realiza cálculos de magnitudes eléctricas ni expresa correctamente las unidades.	2	
5-6	Aplica la ley de Ohm, realiza algunos cálculos de magnitudes eléctricas y expresa correctamente algunas unidades.	3	
7-10	Aplica correctamente la ley de Ohm y realiza los cálculos algunos cálculos de magnitudes eléctricas adecuadamente.	4	
U.D. 4.1			

R.A. 18: Maneja una aplicación de simulación para reproducir los ejemplos propuestos.			
1-2	No participa en el manejo del simulador.	1	Nivel competencial
3-4	Participa insuficientemente en el manejo del simulador.	2	
5-6	Participa suficientemente en el manejo del simulador.	3	
7-10	Participa y muestra un gran interés en el manejo del simulador.	4	
U.D. 4.2			
R.A. 19: Construye un circuito eléctrico sencillo y hace mediciones de las magnitudes fundamentales.			
1-2	No participa en la construcción del circuito ni en la toma de medidas eléctricas.	1	Nivel competencial
3-4	Participa insuficientemente en la construcción del circuito y en la toma de medidas eléctricas.	2	
5-6	Participa suficientemente en la construcción del circuito y en la toma de medidas eléctricas.	3	
7-10	Participa y muestra gran interés en la construcción del circuito y en la toma de medidas eléctricas.	4	
U.D. 4.2			
R.A. 20: Describe la función de cada componente de un ordenador y su contribución al funcionamiento integral del equipo.			
1-2	No describe la función de cada componente de un ordenador ni su contribución al funcionamiento integral del equipo.	1	Nivel competencial
3-4	Describe la función de cada componente de un ordenador y su contribución al funcionamiento integral del equipo de forma incompleta y poco clara.	2	
5-6	Describe la función de cada componente de un ordenador y su contribución al funcionamiento integral del equipo de forma incompleta pero clara.	3	
7-10	Describe clara y completamente la función de cada componente de un ordenador y su contribución al funcionamiento integral del equipo.	4	
U.D. 5.1			

R.A. 21: Describe las partes que componen un sistema operativo.			
1-2	No describe las partes que componen un sistema operativo.	1	Nivel competencial
3-4	Describe las partes que componen un sistema operativo de forma incompleta y poco clara.	2	
5-6	Describe las partes que componen un sistema operativo de forma incompleta pero clara.	3	
7-10	Describe clara y completamente las partes que componen un sistema operativo.	4	
U.D. 5.1			
R.A. 22: Desmontaje y montaje de componentes hardware siguiendo las normas de seguridad e instalación y desinstalación de software básico.			
1-2	No participa en el desmontaje y montaje de componentes hardware ni en la instalación y desinstalación de software básico.	1	Nivel competencial
3-4	Participa insuficientemente en el desmontaje y montaje de componentes hardware ni en la instalación y desinstalación de software básico.	2	
5-6	Participa suficientemente en el desmontaje y montaje de componentes hardware siguiendo las normas de seguridad así como en la instalación y desinstalación de software básico.	3	
7-10	Participa y muestra un gran interés en el desmontaje y montaje de componentes hardware siguiendo las normas de seguridad así como en la instalación y desinstalación de software básico.	4	
U.D. 5.1			
R.A. 23: Crea hojas de cálculo y edita tanto la tabla como el gráfico.			
1-2	No crea la hoja de cálculo ni edita la tabla ni el gráfico.	1	Nivel competencial
3-4	Crea la hoja de cálculo de forma incompleta y no edita la tabla ni el gráfico de forma correcta.	2	
5-6	Crea la hoja de cálculo de forma completa pero no edita totalmente la tabla ni el gráfico de forma correcta.	3	
7-10	Crea totalmente la hoja de cálculo y edita la tabla y el gráfico de forma correcta.	4	
U.D. 1.1, 5.2			

R.A. 24: Utiliza alguna plataforma para el intercambio de información.			
1-2	No utiliza ninguna plataforma para el intercambio de información.	1	Nivel competencial
3-4	Utiliza insuficientemente y de forma parcialmente correcta una plataforma para el intercambio de información.	2	
5-6	Utiliza suficientemente y de forma parcialmente correcta una plataforma para el intercambio de información.	3	
7-10	Utiliza total y correctamente una plataforma para el intercambio de información.	4	
U.D. 1.1, 5.3			
R.A. 25: Explica las diferencias entre los distintos tipos de malware, así como los medios para evitar ataques.			
1-2	No explica las diferencias entre los distintos tipos de malware ni los medios para evitar ataques.	1	Nivel competencial
3-4	Explica algunas de las diferencias entre los distintos tipos de malware y los medios para evitar ataques, pero de forma poco clara.	2	
5-6	Explica la mayoría de las diferencias entre los distintos tipos de malware y los medios para evitar ataques, pero de forma algo confusa.	3	
7-10	Explica las diferencias entre los distintos tipos de malware y los medios para evitar ataques de forma concisa.	4	
U.D. 5.3			

4.5 Contribución de la materia al logro de las competencias clave

La contribución de la materia al logro de las competencias clave está detallada en el Apartado 5.3 “Marco teórico de referencia de la innovación”, página 76 y siguientes.

No obstante, es necesario señalar lo indicado en el Anexo II Materias específicas, Tecnología, del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias:

La Tecnología contribuye al desarrollo de las competencias del currículo establecidas en el artículo 9 del citado decreto, entendidas como capacidades que ha de desarrollar el alumnado para aplicar de forma integrada los contenidos de la materia para lograr la realización satisfactoria de las actividades propuestas.

La materia contribuye de forma relevante al desarrollo de la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología a través del conocimiento y la comprensión de los objetos, sistemas y entornos tecnológicos de nuestro entorno y el desarrollo de técnicas o destrezas que les permitan manipularlos con precisión y seguridad; de la utilización del proceso de resolución técnica de problemas y de sus fases; del análisis de objetos o de sistemas técnicos que permitirá, además, reconocer los elementos que los forman, su función en el conjunto y las técnicas que se han utilizado para su construcción.

Son varios los campos en los que se deben aplicar diferentes herramientas matemáticas que contribuyen al desarrollo de la competencia matemática, en la confección de presupuestos, en el uso de escalas, en el cálculo de la relación de transmisión de diferentes elementos mecánicos, en la medida y cálculo de magnitudes eléctricas básicas, etc.

La contribución de la materia al desarrollo de la comunicación lingüística y de la competencia digital se consigue a través de la lectura e interpretación de las diferentes variedades de textos que se trabajan en la materia, descriptivos, argumentativos, expositivos, etc.; la utilización de diferentes códigos, símbolos, esquemas y gráficos; el enriquecimiento del vocabulario con un variado léxico específico de la materia; la búsqueda y el contraste de la información obtenida a partir de diversas fuentes valorando su validez y fiabilidad, Internet incluida; y la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la elaboración y difusión o presentación de la documentación asociada al método de proyectos. La contribución de la materia al desarrollo de la competencia digital se completa con la inclusión de un bloque específico de Tecnologías de la Información y la Comunicación que garantiza la comprensión del funcionamiento y la interrelación entre las diferentes partes de un ordenador, así como el uso seguro y responsable de sistemas informáticos, de equipos electrónicos y de herramientas y de otros sistemas de intercambio de información.

El desarrollo de la competencia aprender a aprender y del sentido de iniciativa y espíritu emprendedor se abordan enfrentando al alumnado con tareas cuya complejidad va aumentando progresivamente. Asimismo, la aplicación del método de resolución de problemas favorece el desarrollo de esta competencia en la que el alumnado debe ser capaz de ir superando, por sí mismo, las diferentes fases del proceso de forma ordenada y metódica, lo que a su vez le permite evaluar su propia creatividad y autonomía, reflexionar sobre la evolución de su proceso de aprendizaje y asumir sus responsabilidades.

La contribución de la materia a la adquisición de las competencias sociales y cívicas está de nuevo claramente marcada por el proceso de resolución de problemas, el cual, a través del trabajo en equipo, permite inculcar la importancia de la coordinación, el respeto a las opiniones de las demás personas y la toma conjunta de decisiones como herramientas indispensables para favorecer la convivencia y la participación democrática para conseguir alcanzar la meta propuesta. Además, el uso responsable de las tecnologías como valor cívico de referencia se sustancia en preservar lo más posible el medio natural, como patrimonio de todos, y en facilitar la coexistencia entre progreso y conservación del medio.

El estudio y el análisis de las estructuras de las construcciones arquitectónicas, industriales, etc. de diferentes culturas, también las del patrimonio asturiano, permiten al alumnado comprender la contribución al desarrollo tecnológico de determinados elementos estructurales. La evolución de los objetos está condicionada por la cultura y sus manifestaciones, por las necesidades sociales, por las tradiciones y por la capacidad de adaptación al medio. Todo ello, tratado transversalmente a lo largo de la materia, contribuye a la adquisición de la competencia asociada a la conciencia y expresiones culturales y también al respeto a las diferencias, y, por tanto, a la diversidad cultural.

4.6 Metodología, recursos didácticos y materiales curriculares

4.6.1 Metodología

Atendiendo a lo indicado en el Anexo II Materias específicas, Tecnología, del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias:

La metodología de la materia estará orientada a que se adquieran los conocimientos científicos y técnicos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la actividad tecnológica, para aplicarlos al análisis de objetos tecnológicos cercanos, a su manipulación, a su transformación y a la emulación del proceso de resolución de problemas.

Será, por tanto, necesario dar coherencia y completar los aprendizajes realizando un tratamiento integrado de las diversas tecnologías para lograr un uso competente de las mismas. Se irá construyendo el conocimiento progresivamente, apoyándose en el proceso tecnológico de forma que los conceptos irán siendo asimilados de forma paulatina según se vaya avanzando en la tarea, a

la vez que se irán adquiriendo las habilidades, las destrezas y las actitudes necesarias para el desarrollo de las capacidades que se pretenden alcanzar.

La materia contempla contenidos directamente relacionados con la elaboración de documentos de texto, presentaciones electrónicas o producciones audiovisuales, que pueden ser utilizadas para la presentación de documentos finales o presentación de resultados relacionados con contenidos de otros bloques. La materia incluye contenidos que pretenden fomentar en el alumnado el uso competente de software, como procesadores de texto, herramientas de presentaciones y hojas de cálculo. Estas herramientas informáticas pueden ser utilizadas conjuntamente con otros contenidos de la materia, con la finalidad de facilitar el aprendizaje. Por ejemplo, la utilización de la hoja de cálculo para la confección de presupuestos o para comprender la relación entre las diferentes magnitudes eléctricas, la utilización de un programa de presentaciones para la descripción de las propiedades de los materiales, el uso de un procesador de textos para la elaboración de parte de la documentación técnica de un proyecto, etc.

El trabajo cooperativo y el intercambio de opiniones para cada propuesta de trabajo conseguirán crear una metodología activa y participativa que despertará un mayor interés en el alumnado y creará la necesidad de adquirir más conocimientos que den respuesta a los problemas planteados.

El papel del profesorado será de guía y mediador, conduciendo al alumnado a través del propio proceso de enseñanza-aprendizaje de forma gradual, fomentando la adquisición de hábitos de trabajo e inculcando la importancia del esfuerzo como medio fundamental para alcanzar las metas fijadas. Se mostrará el carácter funcional de los contenidos para que el alumnado distinga las aplicaciones y la utilidad del conocimiento a adquirir.

El proceso de resolución técnica de problemas actúa como hilo conductor sobre el que se irá construyendo el conocimiento y estará estrechamente ligado a la adquisición de las habilidades, destrezas, actitudes y competencias necesarias para alcanzar los resultados de aprendizaje.

El proceso de resolución de problemas se llevará a cabo por medio de la aplicación del método de proyectos, que comprende las siguientes etapas:

- El planteamiento del problema. En primer lugar, se deberá identificar la necesidad que origina el problema para a continuación fijar las condiciones que debe reunir el objeto o sistema técnico.

- La búsqueda de información. Para localizar la información necesaria para llevar a cabo el proyecto podrán utilizarse de forma combinada las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la biblioteca escolar. Este proceso de búsqueda tratará de fomentar la lectura como hábito imprescindible para el desarrollo de la comprensión lectora y de la expresión oral y escrita.

- La realización de diseños previos, desde el boceto hasta el croquis. El alumnado irá completando su diseño pasando de una idea global a otra más concreta con especificaciones técnicas que facilitarán la comunicación de la idea al grupo y su posterior construcción.

- La planificación. Consistirá en la elaboración del plan de actuación necesario para realizar todas las operaciones de construcción de forma segura, aprovechando los recursos disponibles y una distribución equilibrada de responsabilidades, libre de prejuicios sexistas.

- La construcción del objeto. Deberá realizarse a partir de la documentación previamente elaborada a lo largo del proceso.

- La evaluación del resultado y del proceso llevado a cabo. Aprenderán a autoevaluar su propio trabajo y valorar si existen soluciones mejores o más acertadas.

- La presentación de la solución. Favorecerá la asimilación de todo el proceso y de sus contenidos y contribuirá, mediante la elaboración de la documentación con herramientas informáticas, a la mejora de la comunicación audiovisual, al uso competente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y al fomento de la educación cívica al escuchar y respetar las soluciones presentadas por el resto del alumnado.

4.6.2 Recursos didácticos

El **cuaderno de clase** es un elemento primordial a la hora de plantear el aprendizaje de las capacidades relacionadas con la toma de apuntes, la elaboración de esquemas, la organización, la limpieza en la presentación de tareas y la estructuración del estudio. El cuaderno ha de llegar a concebirse como un diario de clase, como un elemento en el que se refleja la pauta del aprendizaje. Ha de contener no solo lo que el profesor pone en el encerado o las hojas que se le entregan al alumnado, sino también los conceptos o métodos que se explican de viva voz, las impresiones sobre lo que se hace o se dice, los ejercicios que se manden para casa y las correspondientes soluciones del alumnado y del profesorado, los diferentes puntos de vista, etc.

4.6.3 Material curricular

El material curricular serán los apuntes del profesor, los cuales serán accesibles desde el campus virtual, por medio de plataforma Google Classroom o similar.

4.7 Evaluación del alumnado

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, formativa e integradora y diferenciada según las distintas materias. La evaluación continua es un

método de evaluación que se realiza a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y que permite introducir los ajustes necesarios cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado. Para ello se han de establecer las medidas de refuerzo educativo, tan pronto se detecten las dificultades, con el fin de garantizar la adquisición de los aprendizajes.

4.7.1 Evaluación inicial o diagnóstica

Se realizará al principio del curso una prueba inicial para determinar el punto de partida de los alumnos.

4.7.2 Instrumentos de evaluación

La recogida de datos necesaria para la evaluación se llevará a cabo a través de:

- Ejercicios escritos.

–Los controles podrán tener un diseño mixto en los que se incluyen pruebas objetivas, pruebas libres y problemas. Todos ellos de los apuntes que el Profesor les vaya facilitando durante el curso y que los alumnos irán incorporando en el Cuaderno de Clase.

–En cada control se incluirá el número suficiente de preguntas y/o problemas correspondientes a los criterios mínimos establecidos en la UD o bloque de unidades, que permitan la superación de dicho control.

–Se realizará un control al finalizar cada una de las UD y bloques Temáticos. Así mismo puede realizarse, además, una prueba global de la materia impartida en el periodo a evaluar.

–Después de la entrega de notas de la evaluación, si procede, se realizará un ejercicio de recuperación global, el cual incluirá únicamente los criterios mínimos de evaluación (todos o parte) establecidos para la materia explicada hasta ese momento en la evaluación a recuperar.

- Observación directa.

–Actitud en el aula. Atención y el trabajo personal, así como la participación y el interés durante el desarrollo de la clase.

–Interés hacia la materia, en este sentido se valorará la asistencia puntual a clase, la realización habitual de los ejercicios y/o trabajos propuestos por el profesor y la elaboración cuidadosa y ordenada del “cuaderno de clase”.

Calificación numérica de los ejercicios escritos:

Para la obtención de la calificación numérica global de los controles realizados en cada evaluación se seguirán los siguientes criterios:

- ♦Media proporcional de los controles parciales realizados en cada evaluación.
- ♦ En las recuperaciones, que se realizarán después de la entrega de notas y celebración de la Junta de evaluación programada por la Jefatura de Estudios., la valoración se hará en la misma forma anterior, siendo la nota máxima recuperó, que equivale a cinco.

Las calificaciones numéricas en los boletines de notas se obtendrán de la siguiente forma:

Ejercicios escritos y/o pruebas sobre programas informáticos	3 puntos
Proyectos, actividades y prácticas	5 puntos
Interés hacia la materia y actitud en clase	2 puntos
TOTAL	10 puntos

Calificación final ordinaria:

–Superadas satisfactoriamente **todas las evaluaciones del curso**, bien por evaluaciones o en las pruebas finales, la calificación final ordinaria será la media, ponderada por el profesor atendiendo a la actitud e interés del alumno, de las calificaciones de las distintas evaluaciones.

–En el supuesto de que no se hubieran superado todas las evaluaciones, la calificación final ordinaria será la media, ponderada por el profesor, de las calificaciones de las partes no superadas.

Calificación extraordinaria de septiembre:

- Los alumnos que no hayan aprobado según los criterios anteriores, realizarán una prueba extraordinaria de las partes o evaluaciones no superadas durante el curso, atendiendo a los aprendizajes imprescindibles establecidos en la Programación. La nota de esta prueba será como máximo 6 puntos.
- La calificación final extraordinaria se obtendrá aplicando los criterios establecidos en el punto anterior para la calificación final ordinaria.

4.8 Atención a la diversidad

Se entiende por atención a la diversidad el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.

La atención a la diversidad del alumnado tenderá a alcanzar los objetivos y las competencias establecidas para la Educación Secundaria Obligatoria y se regirá por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa.

Tan pronto como se detecten dificultades de aprendizaje en un alumno o una alumna, el profesorado pondrá en marcha medidas de carácter ordinario, adecuando su programación didáctica a las necesidades del alumnado, adaptando actividades, metodología o temporalización y, en su caso, realizando adaptaciones no significativas del currículo.

Medidas ordinarias y extraordinarias

- **Alumnado con necesidades educativas especiales.**

De conformidad con el artículo 73 de la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa 8/2013, de 9 de diciembre, se entiende por alumnado que presenta necesidades educativas especiales aquel que requiera, por un periodo de su escolarización o a lo largo

de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta, de acuerdo con el correspondiente dictamen de escolarización.

La identificación y valoración de las necesidades educativas especiales requerirá la realización de una evaluación psicopedagógica.

El plan de trabajo individualizado para este alumnado concretará las medidas de compensación y de estimulación, así como las materias en las que precise adaptación curricular, especificando las tareas a realizar por cada profesional.

Las adaptaciones significativas de los elementos del currículo se realizarán buscando el máximo desarrollo posible de las competencias; la evaluación continua y la promoción tomarán como referente los elementos fijados en dichas adaptaciones. En cualquier caso, el alumnado con adaptaciones curriculares significativas deberá superar la evaluación final para poder obtener el título correspondiente. Se adjunta, al final del epígrafe, el modelo de adaptación curricular.

- **Programa de refuerzo de materias no superadas.**

Se describe como el conjunto de medidas y actuaciones orientadas a la superación de las materias pendientes del curso anterior a aquellos alumnos y alumnas que hayan promocionado sin superar todas las materias

Los departamentos deberán elaborar programas de refuerzo para los alumnos que promocionen sin haber superado todas las materias. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes directrices:

- Considerar si el alumno con la materia pendiente está cursando la misma materia en el curso siguiente. El tipo de atención es diferente ya que se pueden tener en cuenta para su evaluación la evolución del alumno a lo largo del curso, el trabajo realizado día a día y la observación diaria. No obstante, se podrán pautar exámenes o trabajos para evaluar los contenidos no superados en el curso anterior.

- Si el alumno no cursa la materia en el curso siguiente el jefe de departamento de la citada materia deberá informarle del programa de refuerzo que tendrá que realizar para superarla. Este programa puede incluir la realización de exámenes, entrega de trabajos,

elaboración de un cuaderno con actividades del curso anterior. Contemplará además el peso que cada una de estas actividades tendrá en la evaluación

- **Plan específico personalizado para el alumnado que no promocione.**

Las repeticiones se establecerán de manera que las condiciones curriculares se adapten a las necesidades del alumnado y estén orientadas a la superación de las dificultades detectadas el curso anterior. Para ello se diseñará un plan específico que contemple las estrategias con el fin de que el alumno supere dichas dificultades. El punto de partida puede ser el plan de recuperación para la prueba extraordinaria del curso anterior, así como la prueba inicial. Trimestralmente deberá realizarse un seguimiento de los resultados de estos alumnos. Programas de refuerzo cuando se haya promocionado con evaluación negativa.

- **Alumnado con altas capacidades intelectuales.**

Las condiciones personales de alta capacidad intelectual, así como las necesidades educativas que de ellas se deriven, serán identificadas mediante evaluación psicopedagógica realizada por los servicios especializados de orientación educativa.

- **Alumnado que se incorpora de forma tardía al sistema educativo.**

La escolarización del alumnado que se incorpora de forma tardía al sistema educativo se realizará atendiendo a sus circunstancias, conocimientos, edad e historial académico; cuando presente graves carencias en lengua castellana recibirá una atención específica a través de los programas de inmersión lingüística que será, en todo caso, simultánea a su escolarización en los grupos ordinarios, con los que compartirá el mayor tiempo posible del horario semanal.

Quienes presenten un desfase en su nivel de competencia curricular de más de dos años podrán ser escolarizados en el curso inferior al que les correspondería por edad.

Para el alumnado al que se refiere el párrafo anterior, se adoptarán las medidas de refuerzo necesarias que faciliten su integración escolar y la recuperación de su desfase y le permitan continuar con aprovechamiento sus estudios. En el caso de superar dicho desfase, se incorporarán al curso correspondiente a su edad.

La aplicación personalizada de las medidas de atención a la diversidad se revisará trimestralmente y al finalizar el curso.

- **Alumnado TDAH**

Los síntomas más frecuentes que manifiesta el síndrome de inatención son:

- Dificultad para seleccionar la información más importante.
- Dificultad para mantener la atención en clase y no pueden evitar pensar en sus cosas.
- Olvido y pérdida de cosas importantes: La entrega de trabajos, la fecha de un examen, la cita con alguien, traer el material a clase, etc.
- Dificultad para desviar la concentración de una actividad y destinársela a otra.
- Dificultad para trabajar con materiales que no les atraen, se distraen con increíble facilidad.
- Dificultad para organizarse en el tiempo. Planificar su tiempo de estudio, organizar sus tareas, etc.

- **Agrupamientos flexibles**

El Agrupamiento Flexible permite organizar al alumnado en diferentes tipos grupos de acuerdo a sus aptitudes, intereses y estilo de aprendizaje.

El Agrupamiento flexible es una herramienta para la diferenciación ya que permite al profesor elevar el nivel de participación del alumnado. Se orienta a la satisfacción de las necesidades individuales dentro de un contexto del aprendizaje cooperativo; a los alumnos, de manera individual, les permite vivir sus experiencias de aprendizaje en distintos lugares con distintas personas a diario; y como grupo, fomenta la solidaridad, empatía y camaradería.

El agrupamiento de alumnos puede presentarse en: pares, tríos, pequeños grupos (agrupamiento de 4 a 6 personas) y grandes grupos (agrupamiento de 7 o más personas).

4.9 Plan de Lectura, Escritura e Investigación

El departamento se implicará en el desarrollo de la competencia lectora, así como en trabajar habilidades a la hora de expresarse en público, y en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación, mediante:

- La exigencia en la precisión y el rigor a la hora de expresar los conceptos específicos trabajados en cada uno de los niveles de Educación Secundaria Obligatoria.

- Valorar la correcta expresión, ortografía y redacción de los contenidos.

- Utilizar distintas lecturas en cada materia como medio para trabajar contenidos específicos.

- Fomentar la producción de textos escritos directa o indirectamente relacionados con los contenidos de cada materia.

- Promover el trabajo y las actividades de investigación, favoreciendo la utilización de diferentes fuentes de información.

- Fomentar la capacidad del alumnado para analizar distintos tipos de documentos de contenido tecnológico, potenciando el método de extraer de ellos las ideas esenciales y reorganizarlas en forma de contenidos propios.

- Establecer que el alumnado tenga que realizar, al menos una vez por curso en cada materia, una exposición oral, planteando tareas o trabajos cuyos resultados se deban comunicar a los/as compañeros/as.

- Plantear debates en el aula acerca de contenidos curriculares, de modo que el alumnado mejore su capacidad de comunicación oral.

- Estimular la presentación oral de ideas, temas, trabajos y ejercicios de manera lógica y estructurada.

- Promover el respeto hacia las intervenciones de los/as compañeros/as en el aula, creando un ambiente de trabajo formativo y productivo.

- Realizar rastreos de fuentes bibliográficas en Internet y trabajar la utilización correcta de la información a la hora de hacer trabajos de investigación.

- Estimular la presentación de trabajos utilizando como apoyo algún soporte multimedia.

- Potenciar el uso de las diferentes TIC en la actividad diaria del aula.

- Ver películas, fragmentos de las mismas o video tutoriales que puedan servir como recurso educativo en las diferentes materias que integran la etapa.

4.10 Desarrollo de actividades complementarias y extraescolares

Con objeto de motivar al alumnado en el aprendizaje de la materia, desde el Departamento se propondrán las siguientes actividades complementarias y/o extraescolares:

- Visita al Fab Lab de Laboral Centro de Arte y Creación Industrial
- Visita al Centro Maker de Gijón Impulsa en el Edificio Cristasa
- Visita y participación en FIMP 2019, feria de videojuegos, nuevas tecnologías e innovación que se celebra en el Recinto Ferial Luis Adaro (Gijón)
- Visita a Idonial (antigua Fundación Prodintec), centro tecnológico especializado en el diseño y la producción industriales, situado en el Parque Científico y Tecnológico de Gijón.

Las actividades complementarias se desarrollarán dentro del horario lectivo, mientras que las extraescolares tendrán lugar fuera de él.

4.11 Indicadores para la evaluación de la programación docente

Los aspectos a considerar a la hora de realizar la evaluación de la programación docente, se puede resumir en supervisar la:

- Planificación.
- Motivación del alumnado.
- Desarrollo de la enseñanza.
- Seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje.

Planificación:

Indicadores	Valoración	Propuesta de mejora
1. Programa la asignatura teniendo en cuenta los estándares de aprendizaje previstos en las leyes educativas.		
2. Programa la asignatura teniendo en cuenta el tiempo disponible para su desarrollo.		
3. Selecciona y secuencia de forma progresiva los contenidos de la programación de aula teniendo en cuenta las particularidades de cada uno de los grupos de estudiantes.		
4. Programa actividades y estrategias en función de los estándares de aprendizaje.		
5. Planifica las clases de modo flexible, preparando actividades y recursos ajustados a la programación de aula y a las necesidades y a los intereses del alumnado.		
6. Establece los criterios, procedimientos y los instrumentos de evaluación y autoevaluación que permiten hacer el seguimiento del progreso de aprendizaje de sus alumnos y alumnas.		
7. Se coordina con el profesorado de otros departamentos que puedan tener contenidos afines a su asignatura.		

Motivación del alumnado:

Indicadores	Valoración	Propuesta de mejora
1. Presenta una introducción-resumen de la unidad que se va a tratar con el fin de que los alumnos se hagan a la idea de lo que van a aprender y de lo que se espera de ellos		
2. Plantea situaciones que introduzcan la unidad (lecturas, debates, diálogos...).		
3. Relaciona los aprendizajes con aplicaciones reales o con su funcionalidad.		
4. Informa sobre los progresos conseguidos y las dificultades encontradas.		

5. Relaciona los contenidos y las actividades con los intereses del alumnado.		
6. Estimula la participación activa de los estudiantes en clase.		
7. Promueve la reflexión de los temas tratados.		

Desarrollo de la enseñanza:

Indicadores	Valoración	Propuesta de mejora
1. Plantea actividades grupales e individuales.		
2. Cuando introduce conceptos nuevos, los relaciona, si es posible, con los ya conocidos; intercala preguntas aclaratorias; pone ejemplos...		
3. Tiene predisposición para aclarar dudas y ofrecer asesorías.		
4. Optimiza el tiempo disponible para el desarrollo de cada unidad didáctica.		
5. Utiliza ayuda audiovisual o de otro tipo para apoyar los contenidos en el aula.		
6. Promueve el trabajo cooperativo y mantiene una comunicación fluida con los estudiantes.		
7. Desarrolla los contenidos de una forma ordenada y comprensible para los alumnos y las alumnas.		
8. Plantea actividades que permitan la adquisición de los estándares de aprendizaje y las destrezas propias de la etapa educativa, tanto grupales como individuales		

Seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje:

Indicadores	Valoración	Propuesta de mejora
1. Realiza la evaluación inicial al principio de curso para ajustar la programación al nivel de los estudiantes.		
2. Detecta los conocimientos previos de cada unidad didáctica.		
3. Revisa, con frecuencia, los trabajos propuestos en el aula y fuera de ella.		
4. Proporciona la información necesaria sobre la resolución de las tareas y cómo puede mejorarlas.		
5. Corrige y explica de forma habitual los trabajos y las actividades de los alumnos, y da pautas para la mejora de sus aprendizajes		
6. Favorece los procesos de autoevaluación y coevaluación.		
7. Propone nuevas actividades que faciliten la adquisición de objetivos cuando estos no han sido alcanzados suficientemente.		
8. Propone nuevas actividades de mayor nivel cuando los objetivos han sido alcanzados con suficiencia.		

5. Proyecto de innovación educativa

El presente proyecto de innovación consiste en la actualización del diseño del aula taller del Departamento de Tecnología, como base para permitir el cambio metodológico en la asignatura. Se dotará al taller de un equipamiento actual y adecuado al desarrollo de la materia adaptada a nuestros días.

Cuando se entra en las aulas de Tecnología de Bachillerato, llama especialmente la atención el bajo número de alumnos (y no digamos ya de alumnas) con respecto al elevado número de alumnos y alumnas del centro (10 sobre 60 aproximadamente).

En este sentido, resulta muy ilustrativo el reciente artículo de Salas (27 de junio de 2019) en el cual diferentes especialistas analizan las posibles causas por las que muchas carreras técnicas impartidas por la Universidad de Oviedo y de exitosa salida profesional, cuentan en cambio con un número muy bajo de alumnos, y especialmente de alumnas, matriculados en los referidos estudios. El título del artículo “La paradoja universitaria: carreras con mucha salida laboral necesitan alumnos” es sumamente gráfico.

Los contenidos que se imparten en Tecnología son todos ellos fundamentalmente teóricos. El problema fundamental, al margen del profesorado más o menos motivado, es que se puede decir que no existe un taller operativo para poner en práctica la mayor parte de las actividades que deben realizarse en un modelo de aprendizaje activo para esta materia.

La materia de Tecnología no se puede entender sin un taller que soporte el trabajo práctico de los alumnos. Además, este taller debe estar tecnológicamente actualizado. Un taller del siglo XXI.

Como consecuencia de esta carencia fundamental, las clases son puramente teóricas, y por tanto muy aburridas para los alumnos, además de nada actualizadas con elementos que están entrando en los últimos años y que deben ser incorporados, tratando de sustituir a mecanismos antiguos como por ejemplo el trabajo artesanal con la madera o las estructuras hechas con canutillos de papel.

En una situación como esta, resulta crucial realizar una propuesta de elección de equipamiento adecuado que pueda servir de apoyo al trabajo de las asignaturas de tecnología.

Se pretende con ello además cubrir los campos que actualmente constituyen aspectos novedosos y que pueden proporcionar a la materia un carácter actual e innovador.

La propuesta realizada viene justificada dentro del marco de la programación diseñada para la asignatura (que ha sido descrita previamente), si bien se ha querido abrir y ampliar para que cubra las necesidades fundamentales de las distintas asignaturas que abarca la materia de Tecnología y para que pueda servir de apoyo en otras asignaturas como TIC, Física o Matemáticas.

El diseño elaborado puede ser un modelo exportable a cualquier centro que necesite actualizar los materiales de su taller y permite al centro realizar de manera justificada una petición a la Consejería de Educación, acompañada de un presupuesto, por lo que constituye un objetivo a sumar a los propuestos inicialmente.

5.1. Diagnóstico inicial

5.1.1. Identificación de los ámbitos de mejora

La propuesta descrita en el presente trabajo obedece a la necesidad expresada tanto por el profesorado como por el alumnado de cambiar la manera de la que actualmente se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje en el Departamento de Tecnología.

Los ámbitos de mejora se han identificado mediante una recogida de información y a un análisis posterior de resultados:

- a) Para la **recogida de información** se ha empleado fundamentalmente la entrevista personal. Dado el número reducido de personas que componen el Departamento de Tecnología, la recogida de información ha sido muy ágil, y se han podido contrastar posturas dispares.

Se ha aprovechado también para hablar con el alumnado de los distintos grupos, preguntándoles de qué manera les gustaría que se impartiera la asignatura, qué era lo que les gustaba y qué cosas no les agradaban o les resultaban poco interesantes.

Igualmente, se han utilizado las clases teóricas para plantear a los alumnos y alumnas la resolución de ejercicios y problemas de distintas maneras: De

manera clásica, con un enunciado en forma de texto, o de maneras más innovadoras, bien por utilizar aplicaciones informáticas que lo acercan al juego, o bien por ser presentados los ejercicios/problemas, que en el fondo son los mismos, de una forma más práctica.

También se han utilizado los resultados de evaluación de los alumnos y alumnas, aprovechando los datos de las dos primeras evaluaciones de este curso, así como los indicadores de calidad relativos a resultados frente a expectativas, los cuales el Centro Educativo dispone como consecuencia de tener implantado un completo sistema de calidad según modelo EFQM y norma ISO9000.

- b) En cuanto al **análisis de los resultados**, las entrevistas realizadas en el Departamento han arrojado resultados dispares: El Director del Departamento, que es la persona de lejos más veterana, no veía necesidad de equipar el taller ni prácticamente de efectuar ningún cambio.

Por el contrario, tanto profesor (Director del Centro) como profesora consideraban imprescindible poder enfocar la asignatura de otra manera, abandonando la manera tradicional de clases teóricas con pequeños y limitados tiempos de prácticas. Para ello veían necesario tanto dotar al taller del equipamiento necesario para poder acometer proyectos de programación, pensamiento computacional, robótica educativa, control automático, diseño o fabricación, como la organización de los grupos de otra manera, por ejemplo, con desdobles o con docencia compartida.

Por su parte, el alumnado demanda un enfoque más práctico de la asignatura, en la que se sientan protagonistas del aprendizaje, y no meros receptores pasivos de conocimientos sobre los que posteriormente se les evalúa. En ese sentido, señalaron que serían muy motivadoras actividades en las que tuvieran que diseñar y construir proyectos, en las que pudieran equivocarse sin otra consecuencia negativa más que tener que aprender de los errores y volver a intentarlo. De todas maneras, existe una minoría que no tiene interés alguno por la asignatura, ya que consideran que no les van a aportar conocimientos útiles para su vida futura.

Con respecto a la resolución de ejercicios y problemas, se ha observado cómo con aquellos planteamientos más cercanos a su vida cotidiana se obtienen resultados correctos, y cómo les resulta de complicado tener que utilizar la abstracción cuando un enunciado se les formula de manera teórica. Y tanto más cuanto menor es el curso o la edad del alumno o la alumna.

De los resultados de las evaluaciones y de los indicadores de calidad se puede observar unos valores inferiores a los esperados, con un nivel comparativamente bajo en relación a otros centros. Así, por ejemplo, el porcentaje de alumnos y alumnas con un máximo de 2 asignaturas suspensas es solo del 25%, es decir, tres cuartas partes del grupo clase suspende 3 o más asignaturas.

Las conclusiones a las que se llega después de este análisis, así como de la observación del contexto del centro, se expresarán en el Apartado 5.2 “Justificación y objetivos de la innovación” de la página 74 y siguientes.

5.1.2. Descripción del contexto en donde se lleva a cabo la innovación

El centro educativo sobre el que se hace la presente propuesta de innovación tiene la siguiente oferta educativa:

- ESO y Bachillerato:
 - o Enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria
 - o Enseñanzas de Bachillerato
- Ciclos de Grado Superior Presencial:
 - o Administración y Finanzas
 - o Estética Integral y Bienestar
 - o Administración de Sistemas Informáticos en Red
 - o Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
 - o Salud Ambiental
 - o Laboratorio Clínico y biomédico
 - o Educación Infantil

- o Promoción de Igualdad de Género
- Ciclos de Grado Medio Presencial:
 - o Gestión Administrativa
 - o Estética y Belleza
 - o Peluquería y Cosmética capilar
 - o Sistemas Microinformáticos y Redes.
 - o Cuidados Auxiliares de Enfermería
 - o Farmacia y parafarmacia
 - o Confección y Moda
- Ciclos de F.P. Básica Vespertino:
 - o Profesional Básico en Peluquería y Estética.
 - o Profesional Básico en Informática de Oficina.
- Ciclos de Grado Superior a Distancia:
 - o Administración de Sistemas Informáticos en Red
 - o Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
 - o Educación Infantil
- Ciclos de Grado Medio a Distancia:
 - o Gestión Administrativa
 - o Sistemas Microinformáticos y Redes
 - o Cuidados Auxiliares de Enfermería

El número de matrículas en el centro es de 2200 alumnos y alumnas en total. El número de profesores y profesoras ronda los 150, más unas 20 personas no docentes. Se trata, por tanto, de un centro educativo muy grande, probablemente de los mayores de Asturias.

Concretamente, para los niveles de Educación Secundaria, las cifras de alumnado son las siguientes:

- 1º de Educación Secundaria Obligatoria: 4 grupos con 25 alumnos/as por grupo (100 alumnos/as por curso).
- 2º de Educación Secundaria Obligatoria: 3 grupos con 25 alumnos/as por grupo (75 alumnos/as por curso). En uno de los grupos está incluido el alumnado de PMAR.
- 3º de Educación Secundaria Obligatoria: 3 grupos con 25 alumnos/as por grupo (75 alumnos/as por curso). En uno de los grupos está incluido el alumnado de PMAR.
- 4º de Educación Secundaria Obligatoria: 3 grupos con 25 alumnos/as por grupo (75 alumnos/as por curso), de los cuales una veintena eligen la opción de Enseñanzas Aplicadas.
- 1º de Bachillerato: 2 grupos con 25 alumnos/as por grupo (50 alumnos/as por curso).
- 2º de Bachillerato: 2 grupos con 20 alumnos/as por grupo (40 alumnos/as por curso).

Con respecto a las materias impartidas por el Departamento de Tecnología, se pueden resumir de la siguiente manera (Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Principado de Asturias, 2015, Decretos 42/2015 y 43/2015):

- Tecnología 2º Educación Secundaria Obligatoria: 2 horas semanales a cada uno de los 3 grupos, en uno de ellos participa el alumnado de PMAR.
- Tecnología 3º Educación Secundaria Obligatoria: 2 horas semanales a cada uno de los 3 grupos, en uno de ellos participa el alumnado de PMAR.
- Tecnología 4º Educación Secundaria Obligatoria: 3 horas semanales, impartidas a los alumnos y alumnas que han elegido la opción de enseñanzas aplicadas.
- Tecnología Industrial I, 1º de Bachillerato: 4 horas semanales como asignatura específica del itinerario de Ciencias.
- Tecnología Industrial II, 2º de Bachillerato: 4 horas semanales como asignatura específica del itinerario de Ciencias.

Es necesario señalar que el alumnado que elige Tecnología Industrial en Bachillerato es muy reducido (unos 10 alumnos y alumnas en total), dado que, por una parte, no es una asignatura que compute para las calificaciones de las pruebas de acceso a la Universidad (EBAU) y, por otra, los contenidos impartidos en la práctica no son especialmente atractivos ni dinámicos.

El Departamento de Tecnología está compuesto por 3 personas: El Director del Departamento, que imparte las clases de Bachillerato y que pertenece a este centro desde hace más de 30 años; un profesor, que es también el Director del Centro, que imparte las clases de 4º de Educación Secundaria Obligatoria, y que pertenece al centro desde hace unos 20 años; y una profesora que imparte las clases de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria, la cual es el primer año que está en el presente centro, pero que cuenta con una experiencia de más de 20 años impartiendo Tecnología, Imagen y Sonido, Cultura Científica y Tecnologías de la Información y la Comunicación en diversos centros asturianos.

En cuanto a las condiciones físicas de las aulas y el equipamiento, cabe destacar que el departamento cuenta con tres espacios:

- Un aula equipada con ordenadores, de forma alargada de 10 metros de fondo por 5 de ancho, en donde se imparten también otras materias de la etapa, ya que Tecnología precisa en total 15 horas a la semana. Dispone de 26 pupitres agrupados por filas en el centro del aula, la mesa del profesorado, una pizarra blanca para rotuladores, cañón para proyección y 14 ordenadores sobre mesas periféricas dispuestas en forma de “U” contra las paredes laterales y fondo de la clase (ver Figura 1 y Figura 2). El espacio disponible para 25 alumnos y alumnas es muy escaso, resultando muy difícil transitar por el aula cuando se precisa atender con cercanía a las necesidades del alumnado. La altura del aula también es reducida (2,70 metros), lo que contribuye a que el ambiente no sea especialmente respirable, junto con una iluminación natural limitada. En resumen, se trata de un aula que apenas cumple con las condiciones mínimas.



Figura 1. Aula actual clases teóricas, vista hacia la pizarra. Fuente propia.



Figura 2. Aula actual clases teóricas, vista hacia el fondo. Fuente propia.

- Un aula taller, de dimensiones razonablemente amplias y forma cuadrada, con una superficie aproximada de 85 m², y dotado con mesas con tomas de corriente, iluminación natural (ver Figura 3). No dispone actualmente de ordenadores, y el equipamiento es francamente pobre y anticuado, proveniente de las partidas con las que se dotaban los centros públicos hace unos 20 años: Media docena de polímetros en un estado de conservación desigual, un armario de herramientas mecánicas en el que faltan bastantes unidades, una decena de fuentes de alimentación, elementos para montar circuitos eléctricos y electrónicos bastante deteriorados, y una colección de

maquetas de mecanismos (sistemas de transmisión, reductoras, cajas de cambio, elementos de transformación de movimiento, etc.).



Figura 3. Aula taller actual del Departamento de Tecnología. Fuente propia

- El espacio destinado al Departamento de Tecnología en sí, dividido en dos habitaciones. La más cercana a la entrada (ver Figura 4), con una superficie de 15 m², hace funciones de almacén de materiales y material bibliográfico, y la que está más al fondo, con una superficie de 18 m², contiene los despachos propiamente del profesorado (ver Figura 5). El estado general es muy desigual en cuanto a orden y organización de su contenido.



Figura 4. Vestíbulo/Almacén Departamento de Tecnología. Fuente propia.



Figura 5. Despachos Departamento de Tecnología. Fuente propia.

Por último, en lo que respecta al conocimiento del grupo de clase, en general se observa una gran diversidad en todos los aspectos, tanto por el país de procedencia de sus familias, nivel socio-cultural, nivel de motivación y absentismo, resultados académicos o participación de las familias en el centro o en la atención de sus hijos e hijas. Pero en general, se puede decir que, salvo excepciones, el nivel académico y de motivación hacia el aprendizaje es bastante bajo.

5.2. Justificación y objetivos de la innovación

Del diagnóstico inicial se puede observar una necesidad expresada tanto por el profesorado como por el alumnado de cambiar la manera de la que actualmente se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje en el Departamento de Tecnología.

El hecho de no disponer de un aula taller adecuadamente dotado provoca que la manera de impartir la asignatura sea excesivamente teórica, siguiendo una metodología muy clásica, e imposibilitando el desdoble de grupos o la docencia compartida.

Se detecta también un bajo número de alumnos y, especialmente, alumnas que eligen la asignatura de Tecnología Industrial en la etapa de Bachillerato.

Todo lo anterior justifica la necesidad de dotar al Centro Educativo de un aula taller actualizado, tipo “Maker”, que sea compatible con la implantación de una metodología en Educación STEM.

El nivel de actuación será el del equipo docente/departamento, con proyección al resto del centro en cuanto a las materias de Educación Secundaria (Obligatoria y Bachillerato), ya que se trata de dotar al departamento de un aula taller actualizado, que responda a las necesidades de aprendizaje de hoy en día, tanto por los recursos disponibles como por la metodología aplicable a partir de ellos.

Es necesario destacar que, si bien, y tal como se ha dicho, el nivel de actuación será el del Departamento de Tecnología, otros departamentos y asignaturas (Matemáticas, Física y Química, TIC, Biología y Geología) se verán beneficiados indirectamente, tal como en puntos anteriores se expresó al hablar de la metodología de la Educación STEM.

Los ámbitos educativos afectados serán, principalmente, el docente y, de manera secundaria, el participativo y el evaluador.

El **objetivo último** de este proyecto de innovación consiste en elevar el porcentaje de alumnos y alumnas que aprueban todas las asignaturas o que como máximo suspenden 2 materias, mediante la mejora de la motivación y la mayor eficacia del proceso de enseñanza aprendizaje. Se ha seguido este criterio de agrupación debido a que el indicador existente en el centro hace distinción de tres grupos: Alumnado que suspende 0, 1 o 2 asignaturas, alumnado que suspende entre 3 y 6 asignaturas y alumnado que suspende 7 o más asignaturas.

Este objetivo último se conseguirá a través de los siguientes **objetivos de carácter más inmediato**:

- Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de Tecnología y afines.
- Difundir de una manera más fiel y atractiva el concepto general que de las carreras y profesiones de tipo técnico o tecnológico puede tener el alumnado.
- Aumentar el porcentaje de alumnas que eligen una carrera o profesión de tipo técnico.
- Posibilitar el desdoble de grupos, repartiendo medio grupo clase en el aula y el otro medio en el aula taller, lo que contribuye notablemente a la mejoría

del proceso enseñanza aprendizaje, al tiempo que solventa las carencias ambientales y de espacio de las aulas.

5.3. Marco teórico de referencia de la innovación

Los modelos educativos actuales tienden a la aplicación de métodos de enseñanza que faciliten el aprendizaje de conceptos teóricos, pero que también fortalezcan habilidades como la creatividad, el autoaprendizaje, la investigación o el trabajo en equipo. La llamada Educación STEM abre una interesante vía para adoptar este modelo didáctico.

Según Sanders (2009), el término STEM fue acuñado por la National Science Foundation (NSF) en los años 90, y es el acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

El concepto de Educación STEM, por su parte, se define según Ocaña (2015) de la siguiente manera:

La Educación STEM es un paradigma educativo que propugna la enseñanza de los conocimientos de Matemáticas, Ciencias y Tecnología de manera integrada, resolviendo problemas tal y como se hace en Ingeniería: mediante diseño y construcción de objetos reales. Con esta metodología se fomenta la adquisición y desarrollo de competencias de resolución de problemas, trabajo en equipo, comunicación, autonomía e iniciativa personal, aprender a aprender y espíritu emprendedor.

Los beneficios pedagógicos que aporta la Educación STEM a los estudiantes y a las estudiantes son los siguientes:

- **Estímulo creativo:** Planificar la construcción de un objeto (robots, programas, diseños imprimibles, ...) con una utilidad concreta favorece el desarrollo de la creatividad del alumno o alumna, que debe proponer soluciones basadas en sus conocimientos y habilidades previas de las distintas áreas curriculares implicadas en el proceso. Al ser un aprendizaje activo, el o la estudiante debe tomar decisiones de forma continua y aportar soluciones creativas a los problemas que se le planteen.
- **Trabajo en equipo:** Estas actividades se abordan en clase entre pequeños grupos de alumnos y alumnas, en los que cada estudiante se especializa en

una parte del proceso. Este modo de trabajo favorece la creación de una conciencia colectiva y cooperativa que valora el trabajo de los compañeros y compañeras, y reconoce la interdependencia que tienen unos/as con otros/as para concluir el proyecto con éxito.

- **Capacidad de organización:** El diseño y creación de un robot o un programa exige una planificación detallada del trabajo y una organización de los recursos muy definida. Controlar los materiales de construcción o planificar los procesos de creación son actividades que favorecen la adquisición de habilidades organizativas y de orden en los estudiantes y las estudiantes.

Los puestos de trabajo actuales, no solamente aquellos relacionados con la tecnología o la ciencia (Medicina, Biología, Química, Matemáticas, etc.) sino prácticamente con cualquier ámbito profesional, no pueden depender de los conocimientos que se han aprendido en la etapa académica, ya que rápidamente quedan anticuados y precisan de una permanente actualización. En este punto, la adquisición de competencias clave (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015) se torna fundamental, ya que un estudiante o una estudiante que no sea capaz de aprender por sí mismo fácilmente se quedará apartado o tendrá dificultades extras para acceder al mercado laboral.

Esto no quiere decir que se dejen de lado los saberes o contenidos fundamentales; para desarrollar dichas competencias se requiere de un marco o contexto de aprendizaje en el que tienen que ser capaces de procesar adecuadamente cierta información que se les proporciona. La metodología de aula que se adopta en las actividades y proyectos permite trabajar las siete competencias clave (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013) de una forma natural. A continuación, se resumen la forma en la que las actividades a desarrollar ponen en práctica estas competencias:

1. **Competencia en comunicación lingüística.** La lengua es un instrumento para el desarrollo de todos los ámbitos del conocimiento humano. Según aumenta nuestra experiencia, nuestras estrategias de comunicación se vuelven más complejas. Comunicarse es algo que se aprende con la práctica, pero comunicarse eficazmente debe trabajarse. Por eso, en las actividades propuestas, se centrarán en la comunicación eficaz, referida a una comunicación clara, directa y abierta sobre el

objeto de comunicación, es decir, sobre lo que se quiere transmitir. La comunicación se puede desglosar en:

- Hablar y escuchar: mediante la metodología de trabajo cooperativa resulta esencial utilizar la lengua para debatir con los otros, tanto para expresarnos como para captar las ideas esenciales que otros expresan.
- Leer: la investigación es una parte fundamental en cualquier actividad, la lectura de artículos y páginas web es necesaria para poder crear conocimiento sobre el tema.
- Escribir: la documentación de las actividades está ayudando a expresarnos mediante la escritura.

2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. La ciencia y la tecnología se desarrollan gracias a aplicaciones de conocimientos matemáticos, lo que ayuda a aumentar el atractivo de las matemáticas, estudiadas normalmente sin relacionarlas con sus aplicaciones directas.

3. Competencia digital. El alumno o la alumna debe manejar varias herramientas para llevar a cabo las actividades propuestas. Deberá recopilar información procedente de distintas fuentes; se promoverá el manejo de los recursos existentes y el ser competente a la hora de utilizar las tecnologías de la información y comunicación como instrumento de trabajo.

4. Aprender a aprender. En las actividades propuestas se valorarán habilidades de tratamiento de la información, principalmente basadas en el análisis, la interpretación y la obtención de conclusiones personales. Esto quiere decir que el alumno o la alumna no sólo debe recopilar información, sino que debe crear de forma crítica conocimiento personal sobre la temática que se trabaja.

5. Competencias sociales y cívicas. En la metodología propuesta se fomentará el desarrollo de este tipo de competencias al realizar actividades y proyectos cooperativos, ya que la colaboración promueve la participación en la vida social y profesional de una manera eficaz y constructiva. Se trabajará el desarrollo de valores críticos y la adquisición de destrezas de análisis social, mediante la observación y valoración del progreso grupal en la tarea asignada. Además, los

proyectos ayudarán al desarrollo emocional de los alumnos y alumnas, aumentando su autoestima, al lograr la construcción de algo que funciona, y favorecerán la empatía y demás habilidades interpersonales gracias a la adopción de diferentes perspectivas (poniéndose en el lugar de otros compañeros y compañeras).

6. **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.** Respecto a esta competencia, se destaca la necesidad de desarrollar una motivación y actitud positiva hacia el cambio y la innovación, al ser capaces de alcanzar el éxito en las tareas emprendidas. Con las actividades y proyectos de creación propuestos, se propiciará un ambiente adecuado para el desarrollo de esta competencia, trabajando la creatividad como una parte fundamental en la creación de proyectos.
7. **Conciencia y expresiones culturales.** Esta competencia también podrá trabajarse con las actividades propuestas, ya que normalmente están relacionadas con inventos importantes para la historia de la humanidad. En general, cualquier proyecto que consista en la creación de algún artefacto que ha generado un cambio en la vida diaria de nuestra cultura y/o de otras culturas es adecuado para promover conciencia cultural. Además, el trabajo en equipo también permite adquirir conciencia de pertenencia a un grupo/cultura.

Por su parte, el *movimiento o cultura “Maker”* (o, traducido al castellano como “*Cultura Hacedora*”), cuyo término se menciona en el título de este Trabajo Fin de Máster, se basa, según Dougherty (2016), en que cualquier persona es capaz de fabricar cualquier objeto o desarrollar cualquier proyecto por sí misma. Es un concepto constructivista, pues enfatiza el aprendizaje activo por medio del hacer, de una manera compartida, colaborativa, informal y próxima al juego.

Una de las herramientas básicas que emplea el *movimiento maker* es la utilización de la fabricación digital personal, por medio de los espacios denominados “*Fab labs*”. Un *Fab lab* es, también según Dougherty (2016), un laboratorio o taller de fabricación por medios digitales de uso personal, generalmente compuesto por un equipo de prototipado rápido (CAD, escáner e impresora 3D), cortadora láser, fresadora CNC y equipos electrónicos de bajo coste (procesadores, sensores, actuadores, con sus correspondientes herramientas y medios de programación).

En definitiva, según los distintos conceptos expuestos a lo largo de este apartado, se puede concluir que un aula taller equipado de manera similar a los talleres empleados en la cultura Maker, es un instrumento tremendamente versátil y adaptado a la metodología de la Educación STEM.

5.4.Desarrollo de la innovación

5.4.1. Plan de actividades.

Para el desarrollo de la innovación descrita, esto es, el equipamiento del aula taller del Departamento de Tecnología, será necesario seleccionar y dotar al centro educativo de los siguientes elementos y dispositivos:

- a) Equipos informáticos adecuados al manejo de programas de diseño en 3D. Se considera que los equipos con los que cuenta el centro en el aula son suficientes, si bien sería necesario trasladarlos al aula taller y dotar de una conexión a internet suficientemente amplia como para poder trabajar simultáneamente en la nube.
- b) Equipo de fabricación aditiva por deposición de plástico termofusible, coloquialmente conocido como impresora 3D. Puede ser adquirida como equipo completo ya montado (ver Figura 6), o como un kit por piezas (ver Figura 7 y Figura 8). Las ventajas del primer caso son las garantías de calidad de fabricación y de seguridad, siendo su desventaja el mayor precio de adquisición. El segundo caso resulta más económico y además sería un proyecto muy interesante para el alumnado de Bachillerato.



Figura 6. Impresora 3D montada de fábrica. Fuente www.bq.com



Figura 7. Impresora 3D en kit. Fuente www.bq.com



Figura 8. Impresora 3D en kit montada. Fuente www.bq.com

- c) Equipo de Corte LASER, con capacidad para corte de madera o metacrilato de espesores de hasta 5 milímetros. También puede cortar papel, cartón y cartulina, así como realizar rótulos y gráficos en la superficie de los materiales (ver Figura 9). El mayor inconveniente de este equipo es su elevado coste, si bien es cierto que los equipos de baja potencia (y, por tanto, baja velocidad de trabajo y con capacidad de corte de espesores muy reducidos) pueden ser también montados a partir de kits de bajo coste (ver Figura 10 y Figura 11). En caso de limitaciones presupuestarias, y como último recurso, este equipo podría ser prescindible, si bien las posibilidades que aporta son inmensas.



Figura 9. Cortadora láser profesional de 50W. Fuente propia



Figura 10. Kit de cortadora láser ligera. Fuente www.makeblock.es



Figura 11. Kit de cortadora láser ligera montado. Fuente: www.makeblock.es

- d) Kits de robótica educativa basado en software libre *Open source* (código abierto). En el mercado existen diversos fabricantes de robótica educativa. En este caso se ha optado por un desarrollo realizado en colaboración con Fernández, R. y Simón, F. (2017), adaptado específicamente a las necesidades de Educación Secundaria, denominada *FURACOS*:

FURACOS (ver Figura 12) es una plataforma completa orientada a la docencia de la Educación STEM, que se centra específicamente en electrónica, robótica, programación y, por su sistema constructivo, también la mecánica.

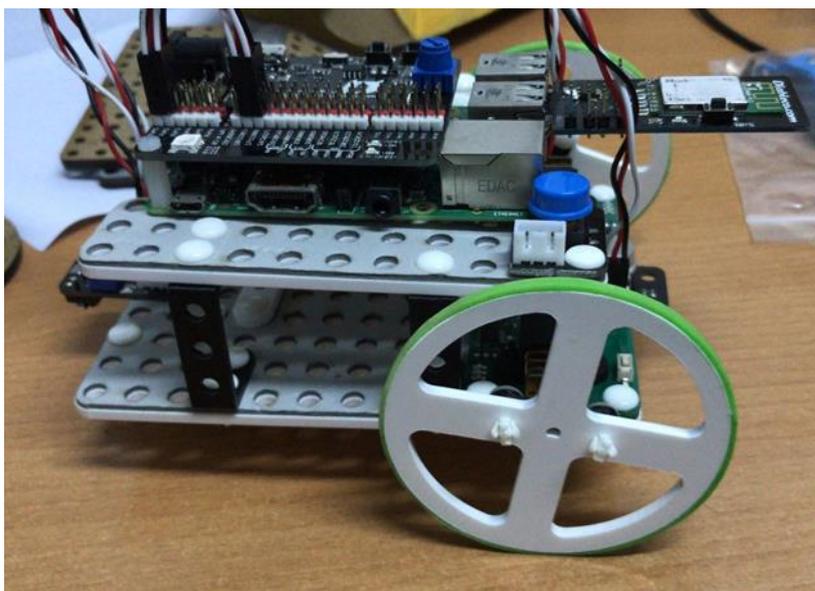


Figura 12. Prototipo kit robótica educativa "Furacos". Fuente propia

Consistente en una placa base a la que se va conectando cada *ladrillo* para controlarlo y alimentarlo. Mediante la combinación de los diferentes *ladrillos* se desarrollan proyectos que van desde lo básico, como encender un LED, a lo avanzado como el proyecto mecatrónico del robot móvil controlado por Bluetooth. Los montajes electrónicos no requieren soldar cables, componentes o utilizar placas de prototipos pues todo se conecta de una forma muy sencilla con el sistema GVS.

- **Placa base:** Se utiliza junto a un Arduino Uno o un Nano. No sólo sirve para el control y alimentación de los diferentes *ladrillos* que se conectan a ella, sino que integra el circuito de apagado de la placa mediante interruptor y un módulo Bluetooth (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Figura 13. Placa base. Tomado de Fernández, R., Simón, F. (2017).

- **Ladrillos:** Son dispositivos de entrada/salida analógicos y digitales compuestos a partir de circuitos electrónicos básicos (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). En todos los casos incluyen los cables necesarios para su funcionamiento.



Figura 14. Ladrillos. Tomado de Fernández, R., Simón, F. (2017).

El kit se compone de los ladrillos descritos en la Tabla 1:

Tabla 1. Componentes incluidos en el kit de robótica educativa

ELEMENTO		DESCRIPCIÓN	UDS.
	LED	Versión pequeña (LED rojo) y versión grande (LED verde). Representan una salida digital y son el elemento más básico	1 rojo 1 verde
	Pulsador	Con capuchones en 2 colores: azul y blanco. Representan una entrada digital	1 azul 1 blanco
	Zumbador	Genera desde simples pitidos a sencillas melodías	1
	Potenciómetro	Una resistencia variable ideal para leer como señal analógica. Mediante el giro del actuador rotativo la resistencia va cambiando de valor	1
	LED RGB	Un tipo de LED que permite crear muchos colores usando los 3 colores básicos: rojo, verde y azul. Se tiene acceso a los 3 LED de forma independiente	1

	Motor	Se controla con la misma señal de los servos de rotación continua, pero tiene la velocidad y potencia de un motor de verdad. Tiene 4 velocidades diferentes	2
	IR doble	Pensado para seguir una línea creada por una cinta aislante de 1cm (la más habitual). Lleva 2 sensores para seguir la línea correctamente	1
	Batería	No requiere ser programado. Se carga con un cable microUSB. Salida de 7,5V por conector de 2,1mm	1

- **Piezas de plástico:** Sistema constructivo basado en líneas y paneles planos, ruedas y piezas impresas en 3D (formando 16 grupos de piezas diferentes). Todas juntas suman casi 50 piezas individuales (ver Figura 15 y Figura 16). La unión entre ellas se realiza con remaches de plástico reutilizables.



Figura 15. Pieza de plástico 5x13. Fuente propia



Figura 16. Conjunto de piezas de plástico para la estructura del kit (15 unidades). Fuente propia

5.4.2. Agentes implicados.

El nivel de actuación será el del equipo docente/departamento, con proyección al resto del centro en cuanto a las materias de Educación Secundaria (Obligatoria y Bachillerato), ya que se trata de dotar al departamento de un aula taller actualizado, que responda a las necesidades de aprendizaje de hoy en día, tanto por los recursos disponibles como por la metodología aplicable a partir de ellos.

Por tanto, los principales agentes implicados para la selección de la propuesta será el propio profesorado del Departamento de Tecnología. Para el desdoble de grupos será necesario la incorporación de una persona docente al Departamento, dada la carga de trabajo del profesorado actual y del número de alumnos y alumnas.

Una vez elaborada la propuesta, será trasladada a la Dirección del Centro Educativo, quien estudiará su aprobación con la colaboración en la gestión de Secretaría y Administración.

Una vez puesto en marcha el proyecto, y a la vista de los resultados, se pretende trasladar la experiencia a la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias, con objeto de la posible (y, desde nuestro punto de vista, necesaria) implantación en el resto de centros educativos de la Comunidad Autónoma.

5.4.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios.

El material de apoyo de este proyecto será la adaptación de la programación docente y de las unidades didácticas correspondientes a los nuevos medios disponibles.

En cuanto a los recursos materiales necesarios, a modo orientativo, se dispone del presupuesto indicado en la Tabla 2:

Tabla 2. Presupuesto orientativo aula taller "Maker"

POS.	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	Traslado de los equipos informáticos al aula taller	10	20	200
2	Adaptación red e internet	10	50	500
3.a	Impresora 3D (opción montada)	1	1200	1200
3.b	Impresora 3D (opción kit)	1	499	499
4.a	Cortadora láser	1	6500	6500
4.b	Cortadora láser (opción kit, bajas prestaciones)	1	369	369
5	Kit de robótica educativa "Furacos"	10	140	1400
6	Software CAD open source (Frecad, Tinkercad...)	10	0	0
7	Software impresora 3D open source (Cura)	10	0	0
8	Software programación placas Arduino open source (ArduinoIDE)	10	0	0
Total opción "a" (alta gama) €				9800
Total opción "b" (económica) €				2968

5.4.4. Fases (calendario/cronograma)

Este proyecto requerirá de los siguientes tiempos para el desarrollo y ejecución de las fases (ver Tabla 3).

Tabla 3. Calendario implantación

POS.	DESCRIPCIÓN/FASE	RESPONSABLE	INICIO (semana)	TIEMPO PREVISTO (semanas)	FIN (semana)
1	Elaboración de la propuesta	Director Dpmto.	1	2	3
2	Estudio y aprobación	Dirección centro	3	1	4
3	Orden de compra	Adminis-tración	4	1	5
4	Recepción de materiales	Departamento	5	Hasta 8	13
5	Adaptación taller	Mantenimiento	4	2	6
6	Traslado ordenadores	Informática	6	2	8
7	Adaptación programaciones docente y UDs	Departamento	4	6	10
8	Incorporación docente	Jefatura estudios	11	2	13
9	Formación en nuevos equipos (teórica)	Departamento	4	12	16
10	Formación en nuevos equipos (práctica)	Departamento	13	3	16
11	Impartición de clases	Departamento		Curso académico	
12	Evaluación resultados	Departamento y Calidad			Fin trimestres
13	Informe de resultados	Departamento			Fin curso
14	Traslado propuesta a Consejería Educación	Dirección			Fin de curso

5.4.5. Posibles actividades y proyectos realizables en el aula taller

A continuación en la Tabla 4, se enumeran sucintamente posibles proyectos o actividades que se pueden acometer gracias al nuevo equipamiento del aula taller, y su relación con las Unidades Didácticas y los Bloques de la programación docente.

Dado que la variedad de proyectos es tan amplia como la imaginación permita, será labor del profesorado fomentar el uso de la creatividad del alumnado para idear cuantos retos sean propuestos por estos últimos.

Tabla 4. Propuesta de proyectos y actividades

PROYECTO/ACTIVIDAD	UNIDAD DIDÁCTICA											BLOQUE	EQUIPO UTILIZADO				
													Ordenador	Impresora 3D	Cortadora Laser	Kit robótica	
	1.1	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3						
Sensor de rotación con IR	✓	✓	✓		✓		✓	✓					1-2-3-4-5	✓	✓	✓	✓
Tacómetro con indicador analógico	✓	✓	✓		✓		✓	✓					1-2-3-4-5	✓	✓		✓
Motor con control de velocidad	✓					✓	✓	✓					1-3-4-5	✓		✓	✓
Dedo biónico maestro-esclavo	✓						✓	✓					1-3-4-5	✓	✓		✓
Pluviómetro	✓	✓	✓		✓		✓	✓					1-2-3-4-5	✓	✓	✓	✓
Dispositivo de hombre muerto	✓						✓	✓					1-3-4-5	✓	✓	✓	✓
Limpiaparabrisas temporizado	✓						✓	✓					1-3-4-5	✓	✓	✓	✓
Vehículo robótico siguelíneas	✓	✓	✓		✓		✓	✓					1-2-3-4-5	✓	✓	✓	✓
Semáforo regulación tráfico	✓						✓	✓					1-3-4-5	✓	✓	✓	✓
Luz para vehículos de emergencia	✓						✓	✓					1-3-4-5	✓	✓	✓	✓
Sensor ocupación plaza de parking	✓	✓	✓		✓		✓	✓					1-2-3-4-5	✓	✓	✓	✓

5.5. Evaluación y seguimiento de la innovación

Para la evaluación de la propuesta de innovación se utilizarán los indicadores de calidad que tan profusamente y con tanta experiencia emplea este Centro Educativo. Dado que es un instrumento ya existente, no ha sido necesario diseñar un instrumento de evaluación específico.

Se analizarán los valores de dichos indicadores al menos en cada Junta de Evaluación, sin menoscabo de que entre tanto el Departamento pueda proceder a los ajustes que considere oportunos para la mejora de su labor.

6. Conclusiones

La profesión docente exige, para su correcto desempeño, una permanente puesta al día y actualización, sea cual sea la materia objeto del proceso enseñanza aprendizaje.

En la materia de Tecnología es evidente que esta actualización es imprescindible a nivel de contenidos, dada la cada vez más vertiginosa evolución de la técnica en la sociedad de nuestros días.

Sin embargo, el o la profesional de la enseñanza no solamente deberá estar al corriente de los contenidos de su asignatura, sino que precisará de nuevos métodos y nuevos recursos para que el alumnado adquiera las competencias relacionadas con esta materia. Pretender impartir una asignatura del siglo XXI a la manera del siglo XX es una práctica garantía de fracaso, incluso ante una generación a la que frecuentemente se le asigna el calificativo de nativos y nativas digitales, y a quienes el manejo de medios digitales les resulta totalmente natural.

Es labor del sistema educativo aprovechar su facilidad como usuarios y usuarias digitales para que su alumnado adquiera un conocimiento más profundo de la Tecnología, con el fin de poder formarse como futuros profesionales competentes.

7. Referencias bibliográficas

Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Principado de Asturias (2015). *Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias*. Oviedo: C.E.C.D (BOPA nº 149, de 29 de junio de 2015).

Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Principado de Asturias (2015). *Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias*. Oviedo: C.E.C.D (BOPA nº 150, de 30 de junio de 2015).

Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias (2007). *Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias*. Oviedo: C.E.yC. (BOPA nº 246, de 26 de octubre de 2007).

Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias (2018). *Circular de inicio de curso 2018-2019 para centros docentes públicos*. Recuperado el 2 de febrero de 2019 desde <https://www.educastur.es/-/circular-de-inicio-de-curso-2018-2019-para-centros-docentes-publicos>.

Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias (2015). *Orientaciones para la elaboración de las concreciones del currículo y las programaciones docentes de las enseñanzas de ESO y bachillerato LOMCE*. Recuperado el 5 de junio de 2019 desde <https://www.educastur.es/-/orientaciones-elaboracion-concreciones-curriculo-y-programaciones-docentes>.

Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias (2019). *Resolución de 1 de abril de 2019, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2019-2020*. Oviedo: C.E.yC. (BOPA nº 85, de 6 de mayo de 2019).

Dougherty, D. (2016). *Free to Make: How the Maker Movement is Changing Our Schools, Our Jobs, and Our Minds*. Berkeley, Estados Unidos: North Atlantic Books.

Fernández, R., Simón, F. (2017). *Productos educativos creados por Diableco*. Recuperado el 7 de mayo de 2019 desde <https://es.diableco.com/productos/educacion/>.

Ministerio de Educación y Ciencia (1985). *Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación*. Madrid: M.E.C (BOE nº 159, de 4 de julio de 1985).

Ministerio de Educación y Ciencia (2006). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Madrid: M.E.C. (BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006).

Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas*. Madrid: M.E.yC. (BOE nº 312, de 29 de diciembre de 2007).

Ministerio de Educación y Ciencia (1996). *Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria*. Madrid: M.E.yC. (BOE nº 45, de 21 de febrero de 1996).

Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Madrid: M.E.yC. (BOE nº 260, de 30 de octubre de 2007).

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Madrid: M.E.C.D. (BOE nº 295, de 10 de diciembre de 2013).

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Madrid: M.E.C.D. (BOE nº 25, de 29 de enero de 2015).

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria*

Obligatoria y del Bachillerato. Madrid: M.E.C.D. (BOE nº 3, de 3 de enero de 2015).

Ocaña, G. (2015). *Robótica Educativa, Iniciación. Libro del Profesor*. Madrid: Dextra Editorial. Recuperado el 1 de mayo de 2019 desde <http://info.dextraeditorial.com/robotica/>.

Salas, M. (27 de junio de 2019). La paradoja universitaria: carreras con mucha salida laboral necesitan alumnos. *La Nueva España*. Recuperado el 28 de junio de 2019, desde <https://www.lne.es/2019/06/27/>.

Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher. International Technology Education Association*, December 2009, 20-26. Recuperado el 4 de mayo de 2019 desde <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf>
