



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

**Programación Docente de Tecnología Industrial
enfocada a la mejora de la motivación y orientación
educativa**

**Industrial Technology Syllabus focused on the improvement of
motivation and educational guidance.**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Paula Martínez Morán

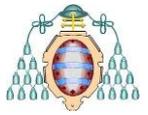
Tutor: Mónica Herrero Vázquez

Junio 2021

Índice

1. Resumen.....	5
1. Introducción	7
2. Reflexión sobre la formación recibida y las prácticas profesionales.	9
2.1. Análisis y valoración del currículum oficial.....	9
2.1.1. Formación común a todas las especialidades	9
2.1.2. Formación específica en la disciplina de Tecnología.....	10
2.1.3. Formación adicional	11
2.1.4. Relación de asignaturas	12
2.2. Relación de las prácticas con las materias cursadas en el Máster.....	14
2.3. Experiencia personal en las prácticas	17
2.4. Formación Permanente del Profesorado	17
3. Proyecto de innovación educativa.....	19
3.1. Justificación e identificación de los ámbitos de mejora.....	19
3.2. Contexto.....	20
3.3. Marco teórico de referencia	21
3.3.1. Elección de metodologías motivadoras para la asignatura de Tecnología Industrial.....	21
3.3.2. La orientación académico-profesional integrada en el ámbito STEM	24
3.4. Diagnóstico inicial y proceso de recogida de información.....	27
3.4.1. Resultados del proceso de recogida de información	27
3.5. Objetivos de la innovación	32
3.6. Desarrollo de la innovación	33
3.6.1. Orientación académica y profesional	33
3.6.2. Metodología.....	34
3.7. Agentes implicados.....	36

3.8.	Materiales de apoyo y recursos necesarios	37
3.9.	Planificación temporal de la propuesta de innovación	38
5.11.	Evaluación y seguimiento de la innovación.....	39
4.	Programación Didáctica	43
4.1.	Introducción	43
4.2.	Marco Legislativo	43
4.3.	Contexto.....	44
4.4.	Contribución de la materia al logro de las competencias clave de Bachillerato	44
4.5.	Objetivos generales de la etapa.....	47
4.6.	Planificación temporal de la programación	50
4.7.	Secuenciación de las Unidades Didácticas	51
4.8.	Metodología	74
4.9.	Procedimientos, instrumentos y criterios de calificación del aprendizaje del alumnado	77
4.9.1.	Medios y técnicas de evaluación	78
4.9.2.	Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje	79
4.9.3.	Instrumentos de evaluación	81
4.9.4.	Criterios de calificación.....	83
4.9.5.	Evaluación extraordinaria.....	84
4.9.6.	Recuperación y evaluación de materias pendientes	84
4.10.	Espacios y recursos	85
4.11.	Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad del alumnado y, en su caso, las adaptaciones curriculares para el alumnado con necesidades educativas especiales, o con altas capacidades intelectuales.....	86
4.12.	Propuesta de actividades complementarias y, en su caso, extraescolares relacionadas con la asignatura	87



4.13. Aportación de la asignatura al Plan de Lectura, Escritura e Investigación (PLEI).	88
4.14. Aportación de la asignatura al uso de las tecnologías de la información y comunicación.....	89
4.15. Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente.....	89
4.16. Unidad didáctica a desarrollar	91
5. Conclusiones	94
6. Referencias	95
7. Anexo. Cuestionario realizado al alumnado.	99

1. Resumen

El siguiente Trabajo Fin de Máster trata de plasmar y profundizar en lo aprendido en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Para ello, se ha organizado en tres partes.

En una primera parte, se analiza la preparación que ofrece a los futuros docentes para la práctica de la enseñanza. Para ello se imparten asignaturas, comunes a todas las disciplinas, relativas a técnicas pedagógicas y a la organización educativa a todos los niveles (legislativa, en los centros escolares y en los grupo-clase). Un segundo grupo de asignaturas complementa en cada disciplina los conocimientos específicos necesarios para enseñar esa área. Los conocimientos obtenidos en estas materias se aplican, durante el Prácticum, a la docencia en un centro educativo.

A continuación, se propone una innovación docente para la asignatura Tecnología Industrial I. Ésta se basa en la adaptación de la programación didáctica para tratar de mejorar la motivación del alumnado y su conocimiento sobre las carreras y profesiones técnicas. La falta de motivación e información del alumnado son factores clave en el fracaso y abandono de los estudios posteriores.

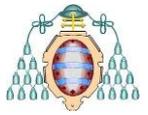
En la tercera y última parte se expone en detalle la programación didáctica a la que va dirigida la propuesta de innovación.

This paper intends to reflect and enhance the lessons learnt during the Master's Degree in Teacher Training in Secondary and Upper Secondary Education and Vocational Training. For that purpose, it has been organized in three parts.

The first part analysed the training received in the master regarding the teaching process, and that has been organized in two different types of subjects.

The first group is formed by subjects common to every discipline and deals with pedagogic techniques and the organization of education at all levels (regulatory, at education centres and within the classroom). The second group of subjects supplements the specific training of each discipline.

In the second part, an Educational Innovation is proposed for the Industrial Technology course. This innovation is based on the adaptation of the Syllabus in order to improve students' motivation and their knowledge about technical education and



careers. Lack of motivation and information are key aspects of school failure and dropout rates.

The third and last part describes in detail the Syllabus in which the innovation proposal is to be implemented.

1. Introducción

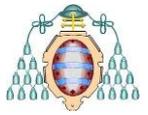
El objeto del presente Trabajo Fin de Máster es el de plasmar y analizar lo aprendido en el *Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional* durante el curso 2020/2021.

En primer lugar, se hace un repaso sobre la formación recibida en el máster a través de las distintas asignaturas, y especialmente mediante el periodo de formación práctica en institutos de Educación Secundaria. Se trata de hacer un comentario objetivo y constructivo sobre la aportación de las distintas asignaturas a la formación como docentes en prácticas, así como de la relación entre la formación en el aula y lo puesto en práctica en los centros educativos. Durante este curso, se debe tener en cuenta además la situación de docencia online o semipresencial, modalidad en la que se han impartido tanto el Máster en Formación del Profesorado como las clases de algunos de los cursos en la Educación Secundaria.

A continuación, se hace una propuesta de innovación docente a partir de las observaciones que se han realizado en el centro educativo, y que trata de contribuir a mejorar las necesidades y problemáticas del sistema educativo. En esta innovación se propone adaptar la programación de la asignatura de Tecnología Industrial I, impartida en 1º de Bachiller, para mejorar la motivación y el conocimiento del alumnado sobre las carreras y profesiones técnicas, de forma que la actuación orientadora sea integrada en la propia asignatura. Para ello se actuará sobre los contenidos, la metodología y las actividades complementarias.

Finalmente, se presenta una programación didáctica para esta misma asignatura. Consta de 12 Unidades Didácticas y parte de la experiencia personal en la docencia a de esta asignatura durante el periodo de prácticas. En la elaboración de las mismas se ha tenido en cuenta la legislación vigente, y se han incluido los siguientes aspectos:

- Espacio en la programación y número de sesiones dedicadas.
- Objetivos y evaluación: criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.
- Contenidos y competencias trabajadas.
- Tipos de actividades.



La unidad “*Mecanismos de Transmisión y Transformación del Movimiento*” se ha elaborado de forma más extensa, incluyendo la planificación de las actividades, la metodología y recursos y la evaluación.

2. Reflexión sobre la formación recibida y las prácticas profesionales.

2.1. Análisis y valoración del currículum oficial

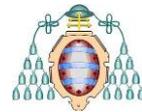
La formación recibida en el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional tiene por objetivo proporcionar al alumnado la preparación inicial necesaria para el ejercicio de la profesión docente. En este aspecto, ha resultado muy enriquecedora, ya que, a través de las distintas asignaturas, aporta una perspectiva de la enseñanza desconocida para la mayoría de los estudiantes. En este aspecto, en el transcurso de esta formación el estudiante se adapta a su nuevo rol como docente adquiriendo una visión interna más completa del proceso de enseñanza-aprendizaje, que previamente solo conocía parcialmente, desde el punto de vista de estudiante.

La mayoría de las asignaturas impartidas en el máster resultan novedosas para los alumnos de la especialidad de Tecnología, por lo que complementan la formación previa de cada uno de ellos. En líneas generales, se puede considerar que existen dos tipos distintos de asignaturas. Por una parte, las asignaturas generales, que son comunes a todas las disciplinas y versan sobre aspectos docentes y organizativos. Por otra parte, las asignaturas específicas de cada especialidad y que tratan de completar la formación del alumnado en sus respectivos campos y específicamente, enseñar al futuro docente a transmitir los conocimientos que ya posee en el contexto de una enseñanza preuniversitaria.

2.1.1. Formación común a todas las especialidades

Dentro del primer grupo de asignaturas, se han desarrollado aspectos muy diversos: legislación educativa, organización de los centros educativos y documentos asociados a la misma, orientación, atención a la diversidad, metodologías de enseñanza, etc. Todas éstas son cuestiones imprescindibles para la formación del profesorado y específicas de la profesión, por lo que no son conocidas por los alumnos anteriormente. Por este mismo motivo, pueden resultar de mayor dificultad en algunos momentos.

Dado que el objetivo principal del máster es el de formar a los alumnos como futuros docentes, la práctica de la enseñanza es un aspecto esencial del mismo. A este respecto, la formación debe servir para aprender a organizar una programación, preparar una clase estableciendo los tiempos necesarios para cada actividad y, como no, transmitir una información. Para ello, el futuro docente debe ser capaz de explicar conceptos de

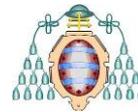


forma clara y precisa, comunicarse con el alumnado y discernir si la explicación ha sido comprendida, y todo ello, de forma que resulte motivadora y atrayente para los estudiantes. Todos estos aspectos se han tratado en el máster en distintas asignaturas de forma teórica, pero se han puesto en práctica en pocas ocasiones. Para alcanzar estos objetivos se necesita conocer ciertos aspectos teóricos, pero la habilidad o capacidad para dar una buena clase no se aprenderá más que con la práctica. Por ello, es importante impartir estos conocimientos teóricos, pero siempre y cuando vayan acompañados de una carga práctica proporcional.

De igual forma sucede con la gestión y resolución de conflictos en el aula, las acciones tutoriales u orientativas, etc. Estos temas han sido tratados en el máster de forma bastante teórica, y convendría aumentar la práctica de los mismos, por ejemplo, mediante discusión de ejemplos reales, como se ha realizado en algunas asignaturas. La atención a la diversidad, por ejemplo, es una temática que ha sido profusamente tratada en las clases, pero que podría haberse impartido de una forma más práctica, con ejemplos y ejercicios para aprender a adaptar una programación a las necesidades educativas de los distintos alumnos, a tomar medidas sencillas en el aula que favorezcan la inclusión, etc.

2.1.2. Formación específica en la disciplina de Tecnología

Respecto al segundo grupo de asignaturas, conviene recalcar que el alumnado de este máster proviene de estudios que pueden ser muy diferentes entre sí, incluso los que dan acceso a una misma especialidad. En el caso de la especialidad de Tecnología, la mayor parte del estudiantado proviene de Grados en Ingeniería, sin embargo, su campo de especialización puede diferir mucho, por lo que es importante complementar los conocimientos previos o básicos de los que todos parten con formación específica para la asignatura de Tecnología en los cursos de ESO y Bachiller. Esto es aún más relevante si se tiene en cuenta que el currículo de estas asignaturas es muy amplio, e incluye contenidos que corresponden a distintas ramas de la ingeniería o distintas especializaciones, por lo que es muy posible que los futuros docentes no estén familiarizados con muchos de ellos. Además, la especialidad de Tecnología se imparte de forma conjunta con la de Informática en muchas de las asignaturas del máster, lo que añade una dificultad adicional. Esta agrupación es adecuada teniendo en cuenta que es habitual en los centros educativos que un mismo departamento se encargue tanto de las asignaturas de Tecnología y Tecnología Industrial como de asignaturas de Tecnologías de la Información y la Comunicación. A este respecto, la formación relacionada con las



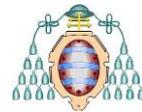
materias que se imparten en esta última es de vital importancia para el alumnado de Tecnología, que carece de formación previa adecuada para impartirlas.

Por otra parte, aunque los futuros docentes posean amplios y suficientes conocimientos sobre su materia, resulta dificultoso estimar el grado de dificultad adecuado para cada curso y asignatura cuando no se dispone de experiencia docente previa. De igual forma, tampoco es sencillo conocer y evaluar instrumentos o herramientas para la enseñanza de la asignatura, ya sea material escrito (libros de texto, ejercicios o problemas para los alumnos, etc.), audiovisual o informático (recursos bibliográficos online, simuladores, páginas web de interés para los alumnos, etc.). En este aspecto, algunas de las asignaturas del máster han resultado muy útiles, mientras que en otras podría proporcionarse más material a los futuros docentes. El caso de las herramientas informáticas o tecnológicas es especialmente importante en el caso de la especialidad de Tecnología, y sería beneficioso disponer de más tiempo de práctica con simuladores, programas de dibujo, de cálculo, etc. Esto mismo sucede con el trabajo en el taller, que forma parte de la asignatura de Tecnología, y que este curso no ha podido trabajarse debido a las medidas excepcionales de distanciamiento social, docencia no presencial, etc. que se han implantado en el Principado de Asturias. A este respecto, la formación impartida en el máster se ha visto perjudicada por estas circunstancias.

En general, la formación específica para la asignatura de Tecnología ha quedado en franca desventaja en este máster respecto a la formación general para la docencia (por otra parte, muy necesaria). Podría ser de utilidad dedicar más tiempo en el aula a la revisión de las programaciones de las asignaturas de Tecnología y a familiarizarse con recursos prácticos para el aula o para el taller (como programas informáticos, kits electrónicos para proyectos sencillos, etc.).

2.1.3. Formación adicional

Este curso se ha impartido casi en su totalidad de forma no presencial, mediante la plataforma *Microsoft Teams*. Desde el punto de vista negativo, la docencia online añade una mayor dificultad al proceso de aprendizaje, dificulta la comunicación entre compañeros y con los profesores, afecta al grado de concentración e incluye lidiar de forma habitual con problemas técnicos, fallos en la conexión, etc. Esta condición, impuesta por las circunstancias, ha resultado perjudicial para la formación.



Sin embargo, también tiene ciertas ventajas, como la posibilidad de una mayor flexibilidad en las clases y la familiarización de los futuros docentes con los métodos de enseñanza online. Para profundizar en este aspecto, también se ha impartido un curso específico de *Microsoft Office 365*, centrado sobre todo en el uso de *Microsoft Teams* para la enseñanza online, desde el punto de vista del docente. La realización de este curso ha sido un requisito indispensable para acceder al Prácticum, y ha resultado bastante útil al practicar con herramientas que los alumnos no usan habitualmente, como la pizarra, la asignación y corrección de tareas online, la organización del material de clase en un “equipo”, etc. Durante las prácticas en los centros educativos, la docencia ha sido semipresencial, por lo que, en algunos cursos, las clases se impartían a través de la plataforma antes mencionada a parte o a la totalidad de los alumnos. Por este motivo, la práctica de herramientas de enseñanza online ha resultado especialmente práctica.

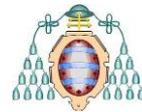
2.1.4. Relación de asignaturas

- **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad:** Esta asignatura se centra en el estudio de las distintas teorías sobre el proceso de aprendizaje, memorización, etc. y las diferentes dificultades que pueden sufrir los alumnos. Introduce también las distintas metodologías de enseñanza, relacionándolas con estos procesos. Este es un tema novedoso para los futuros docentes provenientes de ramas más técnicas, y una buena introducción a otros aspectos de la enseñanza. En el transcurso de la asignatura se han incluido ejemplos, ejercicios prácticos, etc.
- **Procesos y Contextos Educativos:** Es una asignatura muy amplia y que probablemente se vería beneficiada de un incremento de los créditos que supone (actualmente 7). En ella se estudia la organización del sistema educativo de una forma muy completa, incluyendo legislación, organización interna de los centros, organización del aula y grupo-clase y atención a la diversidad.
- **Sociedad, Familia y Educación:** Esta asignatura complementa la anterior incluyendo los aspectos relacionados con la interacción entre el centro escolar y las familias u otros entes del entorno. Es una asignatura muy interesante que ayuda a reflexionar sobre la forma en que el centro educativo puede influir positivamente en la comunidad, y viceversa.
- **Diseño y Desarrollo del Currículum:** En esta asignatura se han tratado los elementos de una programación y de una unidad didáctica, así como distintas



metodologías y actividades. Se ha practicado igualmente la creación de una unidad didáctica.

- Tecnologías de la Información y la Comunicación: Es una asignatura muy breve, de tan sólo un crédito, en el que se repasan asuntos como el uso de las redes sociales o los recursos TIC que pueden emplearse en el aula. El uso de recursos TIC, especialmente relacionados con cada disciplina, es de gran utilidad, y es una temática que podría impartirse también en otras asignaturas o dársele un mayor peso.
- Complementos a la Formación Disciplinar - Tecnología: Se imparte de forma conjunta con el alumnado de la especialidad de informática, lo que, como se comenta en otros apartados, puede resultar ventajoso para los alumnos de la especialidad de Tecnología, poco familiarizados con esta rama. La formación ha resultado muy eficaz para preparar la enseñanza de las asignaturas de Tecnologías de la Información y la Comunicación en los cursos de ESO y Bachiller, ya que se han preparado las unidades que deben impartirse en estos cursos siguiendo su misma programación y se ha practicado la preparación e impartición de una ellas. Por otra parte, la formación correspondiente a la asignatura de Tecnología ha sido principalmente teórica, y podría beneficiarse de un enfoque parecido al tomado en la parte de Informática, con más trabajo práctico y centrado en los niveles educativos para los que prepara este máster.
- Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa: Plantea las distintas fases de una innovación o investigación educativa y la relación entre ellas. Esta asignatura resulta de especial utilidad para la posterior elaboración de una propuesta de innovación propia en el Trabajo Fin de Máster.
- Aprendizaje y Enseñanza – Tecnología: Se ha trabajado especialmente en la planificación de unidades didácticas, lo cual resulta de gran utilidad. Por otra parte, también se han introducido distintos programas informáticos de utilidad para la enseñanza de Tecnología. Esta parte es muy importante, pero ha resultado menos eficaz debido a que esta asignatura se ha impartido de forma no presencial.
- Lengua Inglesa para el Aula Bilingüe: Se centra especialmente en la pronunciación del idioma y el uso del inglés en el aula. Esto son aspectos importantes y prácticos, pero para impartir una asignatura, como es Tecnología, en otro idioma es imprescindible conocer el vocabulario técnico específico de la misma. Este vocabulario no se emplea en el día a día ni se practica habitualmente,



por lo que resultaría muy útil incluir la práctica del mismo entre los objetivos principales de esta optativa.

2.2. Relación de las prácticas con las materias cursadas en el Máster

La formación recibida durante el primer semestre ha sido eminentemente teórica, y no ha sido hasta la realización del Prácticum, durante el segundo semestre, cuando se han podido relacionar los conceptos aprendidos con la realidad y día a día de la profesión docente. Muchos de los aspectos tratados en las demás asignaturas del máster se han podido observar durante las prácticas, y han servido de base para poder comprender la organización y documentos de los centros educativos de prácticas. La sinergia entre las asignaturas teóricas y la observación de los mismos temas en un contexto real ayuda de forma muy importante a una mejor comprensión del sistema educativo en su conjunto. Sin la parte práctica, los aspectos teóricos carecerían de significado, pero sin la parte teórica no se comprenderían muchas de las situaciones que se producen en el Prácticum.

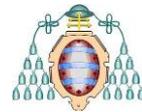
La experiencia del Prácticum es diferente para cada alumno, y dependiendo del centro educativo, de la función del profesor tutor en el centro educativo (por ejemplo, si es o no tutor de un grupo-clase) y de otras circunstancias ajenas al máster, se podrá profundizar más o menos en determinados aspectos. Durante estas prácticas no se ha profundizado especialmente en la función de los departamentos de orientación y del tutor, dado que el profesor responsable no era tutor de ninguno de los grupos de alumnos a los que impartía clase. En este aspecto, las asignaturas cursadas anteriormente han ayudado a comprender y complementar cuestiones que de otra forma no se habrían trabajado. Los puntos clave de la relación entre la formación de este máster y el periodo de prácticas son:

- **Documentación del centro:** Durante el periodo de prácticas se revisan los documentos del centro, tales como Proyecto Educativo de Centro, Programación General Anual, Plan de Atención a la Diversidad, etc. La importancia y contenido general de estos documentos forma parte de la programación de asignaturas del máster, principalmente *Procesos y Contextos Educativos* y *Sociedad, Familia y Educación*. En ambas asignaturas, una de las competencias a desarrollar es “*Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo.*”, tal como indica en su programación docente, por lo que durante las mismas se aprende la función que cumple cada uno de los documentos de centro y las partes que los componen. De esta



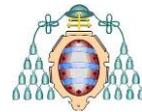
forma, resulta más sencillo poder valorar los documentos del centro de prácticas, e incluso identificar sus carencias o puntos de mejora.

- **Agrupamientos y características del grupo clase:** Este es también uno de los contenidos de las dos asignaturas mencionadas anteriormente, expresado en las competencias como: “*Diseñar y desarrollar ambientes y espacios de aprendizaje con especial atención a la diversidad, la equidad, la educación en valores la igualdad entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto a los derechos humanos.*”. Desafortunadamente este aspecto no ha podido observarse en profundidad este curso, ya que los criterios de agrupamiento se han visto modificados por las medidas anti-covid. En general, se ha priorizado la creación de grupos pequeños, que se alternan para acudir al centro en docencia presencial o seguir la clase online desde sus casas. Sin embargo, sí se han tenido en cuenta algunos criterios educativos, por ejemplo, que los alumnos con dificultades acudan presencialmente todos los días.
- **Metodologías de enseñanza:** Este es un aspecto de gran importancia y que se ha actualizado mucho en los últimos años. En el corto periodo de tiempo en el que se imparte docencia durante las prácticas no es viable llevar a cabo todas las metodologías aprendidas, sin embargo, conocer una gran variedad de ellas permite seleccionar la más adecuada para cada momento, contenido, nivel educativo, etc. Por ejemplo, se ha podido observar que los alumnos más jóvenes (2º de ESO) responden de forma muy positiva a las metodologías de “gamificación”, mostrando gran interés y mucha participación, no así los alumnos de cursos más altos. En sentido contrario, la metodología de “clase invertida” fue muy eficaz en el aprendizaje del alumnado de 1º de Bachiller mientras que no es fácil de implementar en cursos más bajos. Así, las prácticas han completado de forma muy importante la información recibida sobre metodologías en las distintas asignaturas (*Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad, Diseño y Desarrollo del Currículum, Complementos a la Formación Disciplinar, etc.*).
- **Atención a la diversidad y acción tutorial:** Este es uno de los contenidos que se ve beneficiado con la formación previa, dado que existe una amplia variedad de necesidades especiales y formas de suplirlas en la educación. En las prácticas se han observado algunas medidas de atención a la diversidad, como el *Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento*, pero no se han podido observar en profundidad otra clase de medidas. Quizás sería beneficioso una mayor dedicación a estos



aspectos durante el Prácticum, para poder aprenderlos de forma práctica además de teórica.

- **Innovación en el aula:** Esta cuestión se estudia concretamente en la asignatura *Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa* y guía a los profesores en prácticas para el estudio y desarrollo de su propia investigación e innovación.
- **Programaciones y unidades didácticas:** Durante el prácticum debe elaborarse e impartirse una unidad didáctica para un curso de la ESO y una segunda para un curso de Bachillerato. La práctica anterior en distintas asignaturas facilita esta tarea, familiarizando a los docentes en prácticas con los elementos que deben formar parte de una unidad didáctica. Al cursar esta asignatura, se concientiza sobre la necesidad de analizar las necesidades educativas y proponer cambios y mejoras justificados. También se aprenden los distintos métodos de recogida de información, que se llevan a cabo posteriormente en el centro de prácticas.
- **Contenidos específicos de las asignaturas de la especialidad:** Como se ha comentado anteriormente, parte de la formación impartida en el Máster de Formación del Profesorado es específica para cada especialidad. En este sentido ha sido especialmente útil la asignatura *Complementos a la Formación Disciplinar*, que en este caso se divide en dos disciplinas: Informática y Tecnología. La parte de informática es particularmente importante para los alumnos de Tecnología, que por lo general tienen un mayor desconocimiento del currículum de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta materia ha resultado muy beneficiosa, ya que gran parte de lo aprendido en la misma se ha podido aplicar durante el periodo de prácticas.
- **Relación del centro con familias y otras instituciones:** Comprender la interacción y colaboración entre el centro educativo y el resto del entorno es uno de los principales objetivos de la asignatura *Sociedad, Familia y Educación*. Esta parte de la formación ayuda a ser consciente del trabajo que en este sentido realizan los centros educativos, y en el que muy probablemente no se habría reparado de no ser por esta formación previa. De nuevo, en este curso no se han podido realizar, ni por tanto observar, la mayor parte de las iniciativas en las que participa el centro habitualmente, aunque sí se ha recogido información sobre las mismas. Esta clase de actividades es muy positiva para el alumnado, ya que contribuye a mejorar el clima en el centro, a impulsar valores de cooperación y participación, etc. Como ejemplo, el centro de prácticas organiza habitualmente una “carrera solidaria”, cuyos



beneficios son destinados a alguna organización del entorno. Además, esta actividad fomenta el hábito del deporte, la solidaridad, etc.

2.3. Experiencia personal en las prácticas

En líneas general, la experiencia del Prácticum ha resultado muy positiva y constituye la parte más importante de la formación. Permite poner en práctica lo aprendido en el resto de las asignaturas y tratar directamente con los alumnos en el aula, lo que resulta muy enriquecedor.

La formación previa ofrece una base que permite a los futuros docentes adaptarse y comprender de una forma más directa el funcionamiento de los centros educativos, a la vez que supone una práctica para el ejercicio de impartir una clase real. Sin embargo, es la propia práctica con los alumnos la que resulta realmente motivadora e instructiva.

Aspectos como mejorar la comunicación con los alumnos, tratar de crear un clima de confianza o resolver un conflicto del aula solo pueden ponerse en práctica en una clase real. Enfrentarse a estas cuestiones de forma más o menos satisfactoria es especialmente gratificante para los profesores en prácticas.

Dado que es en el Prácticum donde se aplican los conocimientos adquiridos y se practican las habilidades necesarias para enseñar una materia, sería beneficioso que se dedicara un mayor porcentaje del tiempo al mismo. Muchos de los contenidos de las clases teóricas podrían impartirse de forma simultánea a las prácticas en centros educativos, de forma que los futuros docentes pudieran observarlas al mismo tiempo que las estudian en la teoría.

2.4. Formación Permanente del Profesorado

Es importante destacar que este curso es sólo el primer paso en la formación del docente, y sirve como preparación para el ejercicio real de la enseñanza. Será la práctica continua y diaria en las aulas la que ponga a prueba y mejore las habilidades del docente, que deberá continuar formándose durante todo el ejercicio de su profesión. La Formación Permanente es al mismo tiempo un derecho y una obligación del conjunto del profesorado, tal como establece la *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*, y desde las distintas administraciones se fomenta la misma a través de cursos, congresos,



proyectos de colaboración, etc. En el Principado de Asturias, esto se organiza mediante el Plan Regional de Formación Permanente del Profesorado, regulado por la *Resolución de 16 de octubre de 2020, de la Consejería de Educación, por la que se aprueba el Plan Regional Anual de Formación Permanente del Profesorado 2020-2021, cofinanciado por el Fondo Social Europeo en el marco del Programa Operativo de Empleo, Formación y Educación 2014-2020*. Los principales recursos para la formación del profesorado son:

- Centros del Profesorado y de Recursos (CPR): Son los centros a través de los que se soporta y desarrollan principalmente las iniciativas del Plan Regional de Formación Permanente. En ellos se organizan actividades de formación para los docentes, cursos, conferencias, seminarios, etc. También organizan recursos como préstamos de material, libros, etc.

- Redes colaborativas: Son redes de colaboración que permiten a profesores de distintos ámbitos y procedencias compartir y ampliar conocimiento, a través de conferencias, seminarios, etc. así como desarrollar proyectos de investigación o innovación docente de forma conjunta.

3. Proyecto de innovación educativa

3.1. Justificación e identificación de los ámbitos de mejora

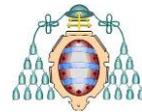
La educación secundaria es una etapa formativa que tiene por objetivo no sólo la transmisión de conocimientos si no también el enriquecimiento personal, intelectual y humano, del alumnado. De igual forma, y tal como indica el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*, el título de Bachillerato capacita a los estudiantes para el acceso a la educación superior.

Al finalizar este periodo, el alumnado se encuentra con un gran abanico de opciones, tanto académicas como laborales, por lo que ésta es una etapa vital en la que la toma de decisiones cobra una especial relevancia. El apoyo al alumnado en la elección de opciones académicas y profesionales más acordes a sus intereses es uno de los objetivos de la Orientación Educativa y Profesional en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (*Decreto 147/2014, de 23 de diciembre, por el que se regula la orientación educativa y profesional en el Principado de Asturias*), y es igualmente una de las funciones de la Acción Tutorial y del Programa de Orientación para el Desarrollo de la Carrera.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos que se realizan desde los Departamentos de Orientación de los centros educativos, la experiencia muestra que los estudiantes de Bachillerato encuentran dificultades a la hora de decidir una futura carrera o ciclo formativo. Esta problemática es de tal magnitud que sólo un 63,6% de los estudiantes de 2º de bachillerato del Principado de Asturias que quiere cursar estudios universitarios ha decidido qué grado estudiar (Rodríguez-Muñiz et al., 2019).

Estas carencias pueden explicar, en parte, la alta tasa de fracaso universitario que sufren las universidades españolas, especialmente la tasa de abandono durante el 1º curso: en el curso 2017/2018 un 18,72% de los estudiantes que comenzaron un grado en España lo abandonaron durante ese primer curso. La mayor tasa de abandono se encuentra en los estudios de arquitectura e ingeniería, y fue de un 25,63% en ese mismo curso (CRUE 2019).

Los principales factores que influyen en la decisión de futuros estudios por parte del alumnado son las preferencias personales, la aptitud para esos estudios y la empleabilidad (Rodríguez-Muñiz et al., 2019). Sin embargo, para que los alumnos puedan



valorar adecuadamente cada uno de estos aspectos es necesario que tengan información realista y confiable sobre los estudios y sus salidas profesionales.

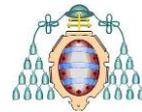
Otra de las variables que se observan a la hora de escoger estudios postobligatorios es el género. En los estudios de perfil STEM el número de alumnas matriculadas es habitualmente muy inferior al número de alumnos: En España, sólo el 13% de los estudiantes de las carreras STEM son mujeres (OEI, 2020). Los causantes de esta brecha de género son múltiples y variados: estereotipos de género, falta de referentes sociales y familiares relacionados con estas profesiones, falta de motivación, etc. De nuevo, proporcionar a las alumnas información realista y práctica sobre estas profesiones, con ejemplos y referentes femeninos, puede ayudar a eliminar los estereotipos y las percepciones sobre las carreras STEM que impiden a las estudiantes tomar este camino. Trabajando sobre la base de que ni los alumnos ni las alumnas escogerán una profesión que no conocen, especialmente cuando no cuentan con referentes cercanos, se propone mejorar el conocimiento de los estudiantes sobre estos perfiles profesionales desde la enseñanza secundaria, como forma de combatir la brecha de género.

De igual forma, y partiendo de la premisa de que el alumnado no dispone de la información suficiente para una toma de decisiones consciente, ni de una percepción cercana o realista sobre las profesiones técnicas, se propone incluir estos aspectos en la Programación Docente de las asignaturas de Tecnología. El objetivo es integrar la Orientación para la Carrera en la propia asignatura, de forma que el alumnado pueda tomar decisiones informadas. Para ello, es necesario actuar sobre diversos factores: contenidos, metodología y actividades complementarias.

Esta propuesta se centra en la integración de la orientación en la Programación Docente de la Asignatura de Tecnología Industrial de 1º de Bachillerato e implementar una metodología que permita al alumno familiarizarse con las profesiones más técnicas. Todo ello con el objetivo de mejorar la motivación del alumnado y la toma de decisiones académicas.

3.2.Contexto

La propuesta está diseñada para ser implantada en un grupo-clase de 1º de Bachiller compuesto por entre 20 y 25 estudiantes de entre 16 y 17 años. La asignatura de Tecnología Industrial es una de las materias opcionales de la modalidad de bachiller científico-técnico, y su enseñanza debe *“Contribuir a la orientación de los alumnos y las*



alumnas hacia nuevos ámbitos de empleo surgidos en gran medida de los avances tecnológicos y a una formación de base en competencias y destrezas que les permita seguir con éxito estudios posteriores de Formación Profesional de grado superior, o estudios universitarios.”, tal como se indica en el Currículum de Bachillerato del Principado de Asturias.

3.3.Marco teórico de referencia

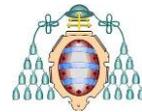
Uno de los principales aspectos en el diseño de una programación radica en la elección de las metodologías de aprendizaje a emplear. En las asignaturas de Tecnología está especialmente indicada la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. A este respecto se refiere el mencionado Currículum de Bachillerato del Principado de Asturias: *“El trabajo en grupo, el estudio de casos, o el aprendizaje basado en problemas, proporcionan al alumnado la oportunidad de adoptar un papel activo en su proceso de aprendizaje, capacitándole para aprender de forma autónoma y también, con otras y de otras personas, y por tanto para trabajar en equipo, resolver problemas y situaciones conflictivas, aplicar el conocimiento en contextos variados, así como para localizar recursos. Deben ser sujetos activos capacitados para identificar necesidades de aprendizaje, investigar, resolver problemas y, en definitiva, aprender.”*

Dentro de los objetivos de aprendizaje de la asignatura de Tecnología Industrial I se encuentra también el de *“Valorar la importancia de la investigación y desarrollo en la creación de nuevos productos y sistemas.”*. Es decir, conseguir que los alumnos aprecien y valoren la importancia de las profesiones STEM debería ser parte de la programación de la asignatura.

3.3.1. Elección de metodologías motivadoras para la asignatura de Tecnología Industrial

Las metodologías de aprendizaje activo, entre las que se encuentra el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), pueden mejorar el grado de satisfacción y motivación del alumnado, y tener un impacto positivo en el rendimiento académico, especialmente cuando se realiza una metodología de trabajo cooperativo (Perez-Poch, A. et al., 2019).

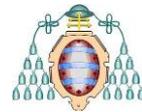
El ABP es un método que busca el autoaprendizaje del alumno a través de procesos de investigación e indagación que tienen como objetivo solucionar un problema o reto planteado previamente.



Esta metodología parte de un enfoque constructivista del proceso de aprendizaje, basado en la idea de que el alumno puede construir su propio conocimiento. En este tipo de aprendizaje el docente deja de ser un transmisor de conocimiento para guiar y orientar a los alumnos en la solución de un problema. Uno de los aspectos clave para su éxito es conseguir la motivación y participación activa del alumnado, y para ello es conveniente implicar a los mismos en la elección del problema sobre el que trabajar, teniendo en cuenta sus intereses (Rekalde y García, 2015).

En la metodología ABP el alumnado debe realizar actividades de planificación y evaluación, que no son tratadas de forma específica habitualmente en la asignatura. De esta forma se mejoran las competencias transversales del alumno. Igualmente, al involucrar a los alumnos en la toma de decisiones, se pretende mejorar la participación e implicación de los mismos. La metodología por proyectos estimula las competencias clave establecidas por la LOMCE, principalmente:

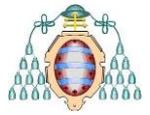
- Comunicación lingüística: Esta es una competencia que se trabaja exhaustivamente en el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos: el alumnado deberá elaborar informes, exponer sus conclusiones al profesor y/o clase, y debatir entre los miembros de un mismo equipo de proyecto las decisiones a tomar.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: Ésta es la principal competencia trabajada en la asignatura de Tecnología Industrial, a través de la resolución de problemas mediante el razonamiento matemático y el análisis de elementos y procesos tecnológicos. En la metodología ABP en el marco de la educación STEM, esta competencia se trabaja igualmente mediante el razonamiento matemático y tecnológico aplicado a la consecución de un objetivo común.
- Competencia digital: En la metodología ABP se trabaja la capacidad de usar recursos TICs para la búsqueda de información, ya que el alumnado es el encargado, con la ayuda del docente, de buscar y seleccionar la información necesaria para la realización del proyecto. De igual forma, en los proyectos STEM se fomenta el uso de programas informáticos de cálculo, simulación, etc.
- Aprender a aprender: En esta metodología, el alumnado toma las riendas del proceso de aprendizaje, tomando decisiones, estableciendo tiempos, etc. Los procesos de búsqueda y selección de recursos útiles (información, recursos TIC, etc.) contribuyen a fomentar el sentido crítico y el aprendizaje autónomo.



- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: Aunque con la supervisión y apoyo del docente, el alumnado debe tomar las decisiones que considere oportunas para su proyecto y llevarlas a cabo, lo que indudablemente contribuye a mejorar esta competencia.
- Competencias sociales y cívicas: Aunque de forma indirecta, la metodología ABP trabaja esta competencia clave, ya que un proyecto es un esfuerzo común realizado por varias personas que deben trabajar de forma conjunta, llegar a acuerdos y cooperar para alcanzar un objetivo.

De acuerdo con la guía *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015), el aprendizaje basado en proyectos debe contener los siguientes elementos básicos:

- Contenido significativo: Deben priorizarse los contenidos esenciales del currículo y enfocarlos de forma realista y cercana a su entorno.
- Necesidad de saber: Es vital fomentar la participación de los alumnos despertando su curiosidad.
- Una pregunta que dirija la investigación: En la metodología ABP el aprendizaje está guiado por un reto o problema que los alumnos deben solucionar.
- Voz y voto para los alumnos: Los alumnos deben ser los protagonistas en esta metodología, y su implicación activa es fundamental para que el proceso de aprendizaje sea efectivo. Por ello es importante que puedan tomar decisiones sobre el rumbo que quieren darle al trabajo.
- Trabajo de competencias: Trabajar las competencias es el objetivo principal de esta metodología.
- Indagación e investigación: En la metodología de Aprendizaje por Proyectos los alumnos deben buscar la información necesaria para solucionar su problema, pero además deberán ser capaces de analizarla, investigar e indagar las posibles opciones que se planteen ante ellos.
- Evaluación, realimentación y revisión: Para que el proyecto tenga un valor formativo el trabajo realizado por los alumnos debe ser supervisado de forma continua por el docente y evaluado. La retroalimentación es clave para que los alumnos aprendan de los errores cometidos y aprendan a juzgar críticamente su propio trabajo.



- Presentación del producto final: Para mejorar la percepción de los alumnos sobre el proyecto y su utilidad es importante que puedan presentar un resultado final del trabajo realizado, ya sea en forma de exposición oral, documento, maqueta, producto, etc.

3.3.2. La orientación académico-profesional integrada en el ámbito STEM

La orientación educativa es una de las funciones de los Departamentos de Orientación de los centros educativos, sin embargo, integrarla dentro de la asignatura podría resultar beneficioso tanto para la motivación como para la orientación académica y laboral de los alumnos. Los objetivos y funcionamiento de la orientación han ido evolucionando desde la integración de los departamentos de Orientación en los centros educativos. Ésta ha pasado de concebirse como una actividad puntual, especialmente en momentos de transición o cambio, a una dimensión más de la formación, cada vez más integrada en el funcionamiento del centro. Sin embargo, la importancia que el alumnado le concede a los procesos de orientación en los centros educativos aún es relativamente baja, en comparación con otros factores, como por ejemplo la opinión familiar o de los amigos (Fernández García et al., 2007).

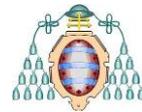
La orientación académico-profesional tiene por objetivo principal que el alumnado conozca las características, requisitos y relación con la estructura educativa de las diferentes áreas ocupacionales (Parras Laguna et al., 2008). De igual forma, se busca que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para el mundo laboral y desarrollen interés por el aprendizaje y la formación a lo largo de su vida.

Para ello, los principales modelos de intervención en este ámbito trabajan sobre los siguientes aspectos:

- El autoconocimiento.
- El conocimiento del mundo educativo.
- El conocimiento del mundo laboral.
- La habilidad para tomar decisiones.
- La capacidad de planificar y desarrollar proyectos profesionales y vitales.

Para mejorar el conocimiento del mundo educativo y laboral del alumnado, Parras Laguna et al. (2008), proponen actividades como:

- Trabajo sobre guías de estudios o folletos de ofertas formativas de diversas instituciones.

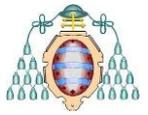


- Charlas de antiguos alumnos del centro, que pueden explicar a los alumnos, de forma cercana, los estudios que ellos mismos han cursado y sus salidas laborales.
- Visita a centros educativos con una oferta distinta a la del propio centro, ya sean de Educación Secundaria o superior.
- Estudio de ofertas de empleo recogidas en prensa, portales especializados o bolsas de trabajo.
- Estudios de casos.
- Análisis de profesiones mediante datos estadísticos: tasas de inserción laboral o desempleo, formación necesaria y adicional, etc.
- Charlas con profesionales o responsables de empresas e instituciones.
- Visitas a empresas e instituciones. Observación de puestos de trabajo y confrontación con perfiles profesionales

En el ámbito concreto de las profesiones STEM, la falta de orientación y conocimiento es uno de los principales motivos por los que alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato no deciden formarse en determinadas ramas, como Ingeniería o Arquitectura: hasta un 25% de los alumnos confiesa desconocer las salidas laborales de este perfil (Asociación Española para la Digitalización, 2019). Es especialmente importante, por tanto, mejorar estos ámbitos en las Programaciones Didácticas. Sin embargo, la mayor parte del profesorado no tiene una formación específica para la orientación académica ni profesional de los alumnos.

Por otra parte, el ámbito STEM engloba una gran variedad de perfiles profesionales. La diversidad de sus salidas laborales es un aspecto poco conocido por los estudiantes, y es importante visibilizarlas si se quiere atraer la atención de los alumnos hacia estas carreras. Según Milagros Sainz (2017), la orientación debe dar a conocer el amplio espectro de aplicaciones de la ciencia y la ingeniería en la sociedad, especialmente con el objetivo de disminuir la brecha de género. Es importante tener en cuenta que, incluso cuando el alumnado conoce las salidas profesionales de una rama concreta, no conoce, por lo general, las características y labores en el día a día de estas profesiones. Por ello, en las asignaturas de perfil STEM, la enseñanza mediante ejemplos y aplicaciones reales de los contenidos es un factor que mejora significativamente la motivación e interés del alumnado (Taskinen et al., 2013).

Entre los múltiples métodos de información sobre estudios y profesiones que pueden llevarse a cabo, la realización de visitas a empresas de sectores relacionados con

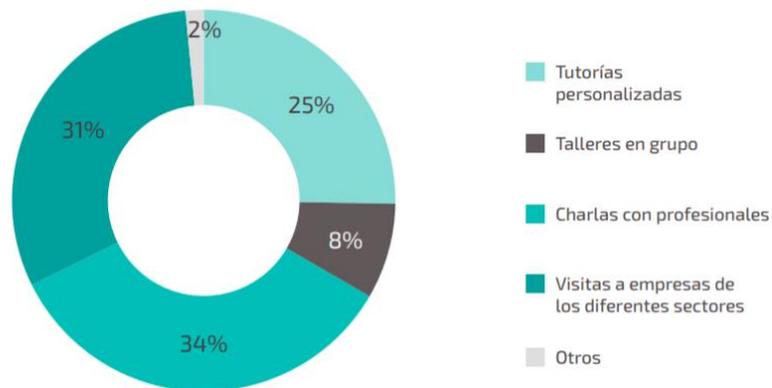


la tecnología y de charlas con profesionales del sector parece ser la opción preferida por los estudiantes. Así se aprecia en el siguiente gráfico, referido concretamente a las vocaciones STEM, y elaborado por la Asociación Española para la Digitalización, a partir de las respuestas de 789 alumnos de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional (Figura 1):

Figura 1

Métodos de información preferidos por los alumnos.

MÉTODOS DE INFORMACIÓN SOBRE ESTUDIOS PREFERIDOS POR LOS ALUMNOS



Nota: Tomado de *El Desafío de las Vocaciones STEM*, de Asociación Española para la Digitalización, 2019, DigitalES (<https://www.digitales.es/wp-content/uploads/2019/09/Informe-EL-DESAFIO-DE-LAS-VOCACIONES-STEM-DIGITAL-AF-1.pdf>). CC BY 4.0

Por todo ello, para conseguir el doble objetivo de mejorar la motivación y el grado de información, en este trabajo se propone el empleo de metodologías activas, en concreto, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), así como la introducción de actividades de orientación educativa basadas en visitas a empresas del sector y la realización de charlas con profesionales.

3.4. Diagnóstico inicial y proceso de recogida de información

Una vez identificada la necesidad de mejorar la orientación y motivación de los alumnos respecto a las profesiones STEM, se emplea un instrumento de recogida de información para corroborar las hipótesis planteadas y evaluar la situación inicial del alumnado.

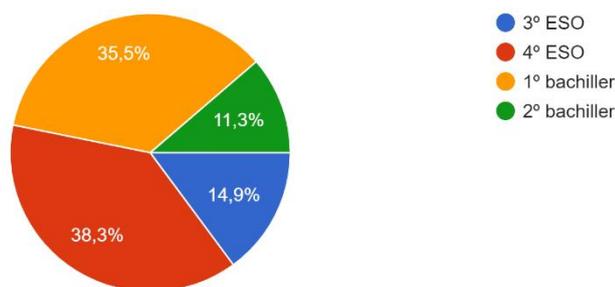
Como método objetivo de recogida de información se emplea un cuestionario anónimo dirigido al alumnado de distintos grupos de 1º de Bachiller. Los objetivos de este instrumento de recogida de información son:

- Determinar el grado de conocimiento del alumnado sobre las distintas opciones académicas.
- Determinar la percepción del alumnado sobre las carreras y profesiones técnicas.
- Valorar si existen diferencias relevantes entre la percepción de las carreras técnicas por parte del estudiantado masculino y el femenino.

El cuestionario, elaborado *ad hoc* (ver Anexo) fue realizado por 141 alumnos de entre 14 y 18 años que se encuentran cursando 3º y 4º de ESO, y 1º y 2º de Bachillerato (Figura 2). De éstos, 88 son alumnos, 52 alumnas y 1 alumno de género no binario.

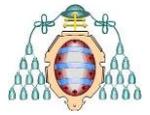
Figura 2

Curso de los encuestados.



3.4.1. Resultados del proceso de recogida de información

Los resultados de la encuesta indican, por una parte, que la mayoría de los estudiantes tiene una opinión positiva sobre el papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad, así como del grado de reconocimiento de los profesionales de estos sectores. Sin embargo, consideran no tener información suficiente y tienen problemas para identificar referentes profesionales o empresas del sector. Cuando son preguntados por



ingenieros conocidos o destacados por su trabajo, el 65% de los encuestados no es capaz de dar ninguna respuesta. De los restantes, el nombre que más aparece es Elon Musk, seguido por Nikola Tesla y Gustave Eiffel, entre otros. Entre los nombres no ha surgido el de ninguna ingeniera mujer.

Las diferencias entre los estudios de grado (universitarios) y los de Formación Profesional también son importantes a este respecto: un 60% de los alumnos considera estar poco informado sobre los Ciclos Formativos, frente a un 46% en el caso de los Grados en Ingeniería. Otra diferencia importante es la percepción de los alumnos sobre el prestigio social, la utilidad y la empleabilidad de ambas opciones: en todos estos casos la Formación Profesional sale perdiendo. Como ejemplo, un 17,7% considera como desventaja de los Ciclos Formativos el poco reconocimiento social de estas opciones, frente a un 7% en el caso de la formación universitaria. Por otra parte, una parte importante del alumnado considera una desventaja la dificultad de los grados universitarios, en mayor proporción que la de la Formación Profesional.

Sin embargo, los resultados del cuestionario muestran que el factor al que más importancia dan en ambos casos es la falta de información.

La falta de información de los estudiantes respecto a las carreras universitarias y sus salidas laborales es una problemática con una larga trayectoria en la educación, y un factor que se repite en el tiempo en distintos estudios sobre la elección de carrera. Toscano Cruz (2004) observaba ya la importancia de la falta de información en la transición de los estudios de Bachiller a los Universitarios, encontrando que un gran porcentaje de los alumnos (en concreto, un 54% de los encuestados) no conocían la oferta académica de su comunidad. Otros estudios más recientes apuntan en la misma dirección. Por ejemplo, Luque Suárez (2016) encontró, en un estudio con alumnos que estaban preparando la Prueba de Acceso a la Universidad, que un 34% de ellos desconocía las salidas profesionales de la rama de Bachiller que habían cursado.

Las respuestas de los estudiantes a las preguntas sobre las desventajas de los estudios de Grado en Ingeniería y Ciclo Formativo del ámbito tecnológico se muestran a continuación (Figura 3 y Figura 4 respectivamente):

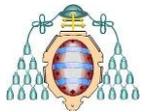


Figura 3

Desventajas de los estudios de ingeniería según los estudiantes.

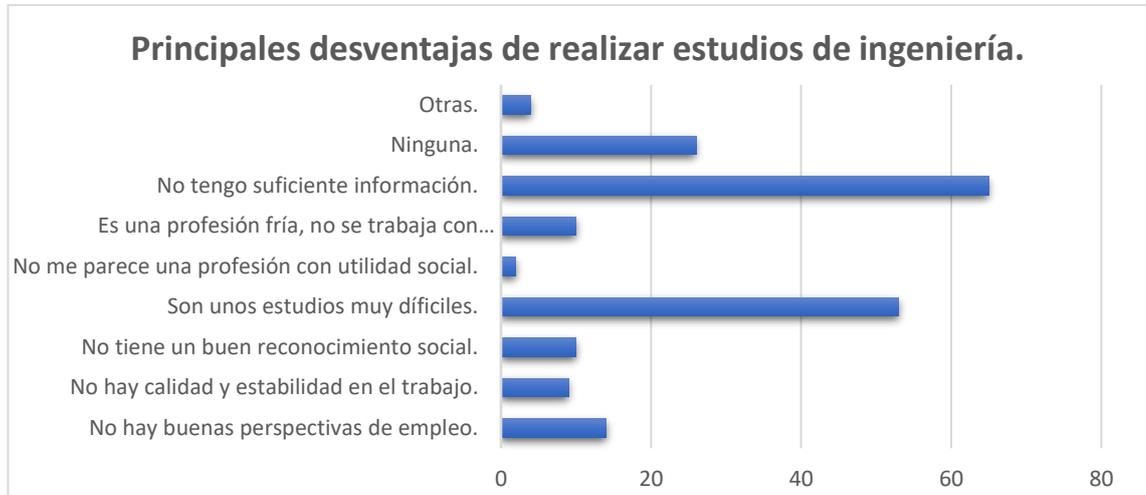
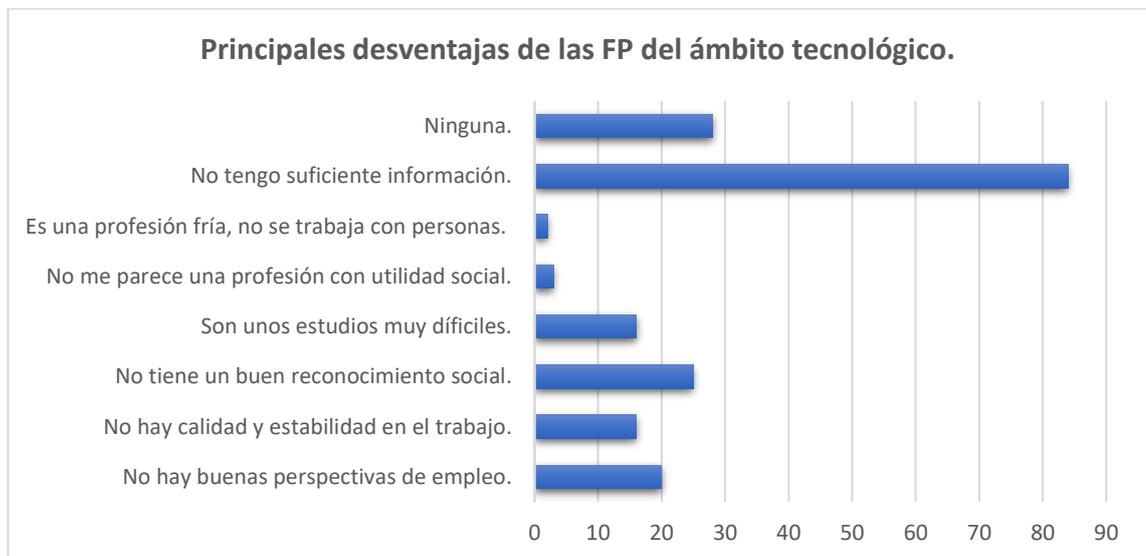


Figura 4

Desventajas de los estudios de Formación Profesional según los estudiantes.



En cuanto a las respuestas obtenidas en el cuestionario respecto a la percepción de la utilidad social de la ingeniería por parte del alumnado (Figura 5), la mayoría (el 55%) tiene una percepción positiva.

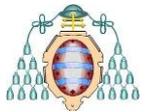
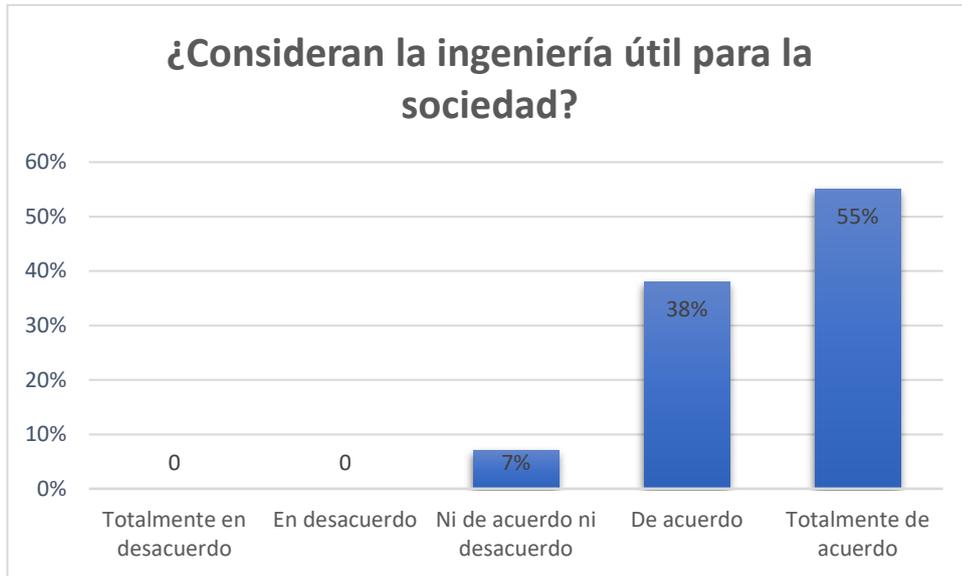


Figura 5

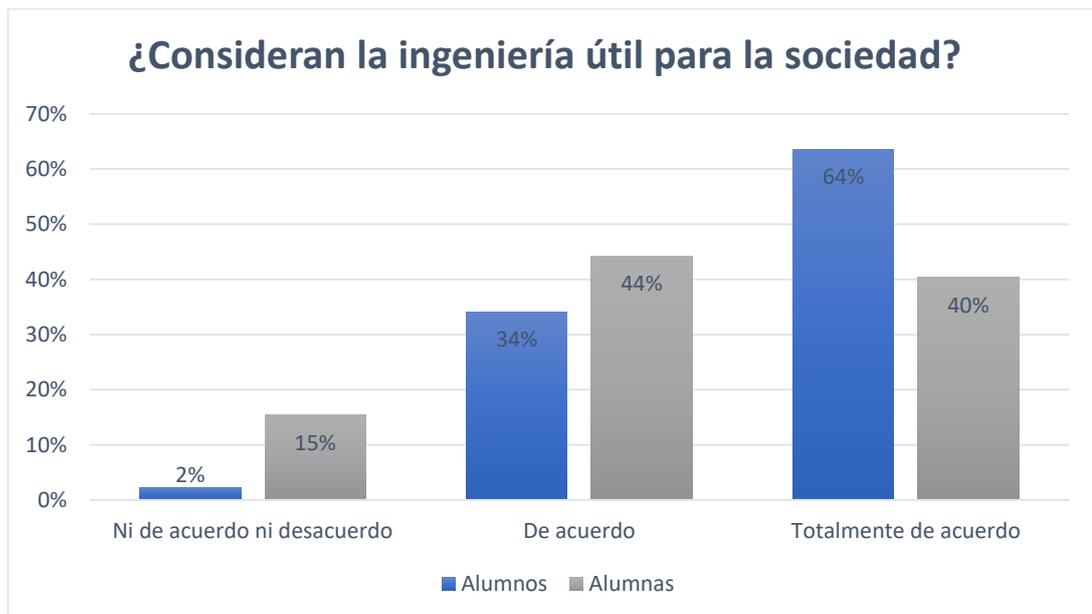
Percepción de la utilidad de la ingeniería en la sociedad por los estudiantes.

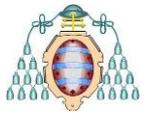


En la Figura 6 se desglosa el perfil de las respuestas a la pregunta anterior en las del alumnado masculino frente a las del femenino. Hay diferencias significativas en las respuestas de ambos grupos, y se puede observar que, en el grupo encuestado, lo hombres tienen una mejor valoración de la ingeniería que las mujeres.

Figura 6

Percepción de la utilidad de la ingeniería en la sociedad por los alumnos y alumnas.

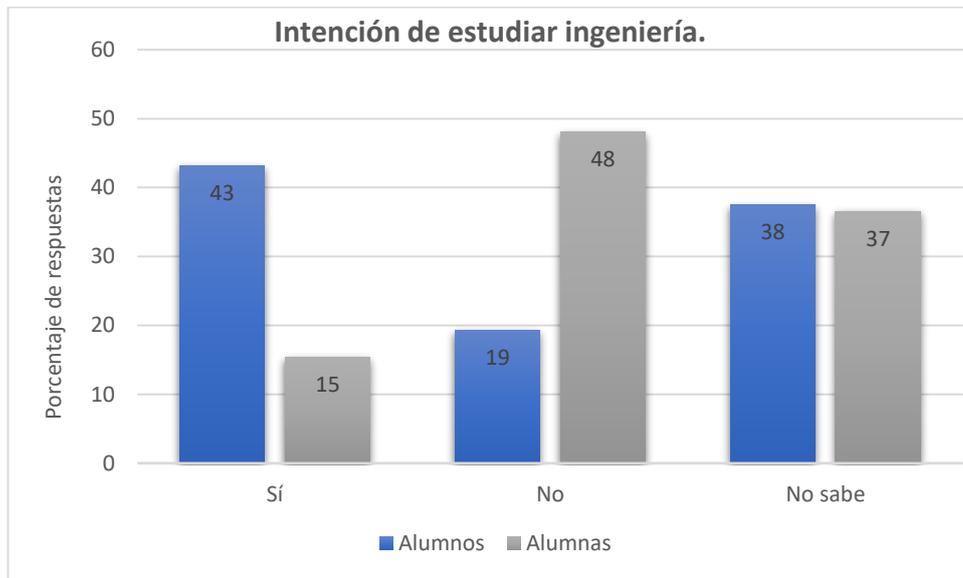




A continuación, se resumen las respuestas de los encuestados respecto a sus aspiraciones académicas. Se aprecia una diferencia significativa entre el número de alumnos que quieren estudiar carreras de ingeniería y el número de alumnas (Figura 7):

Figura 7

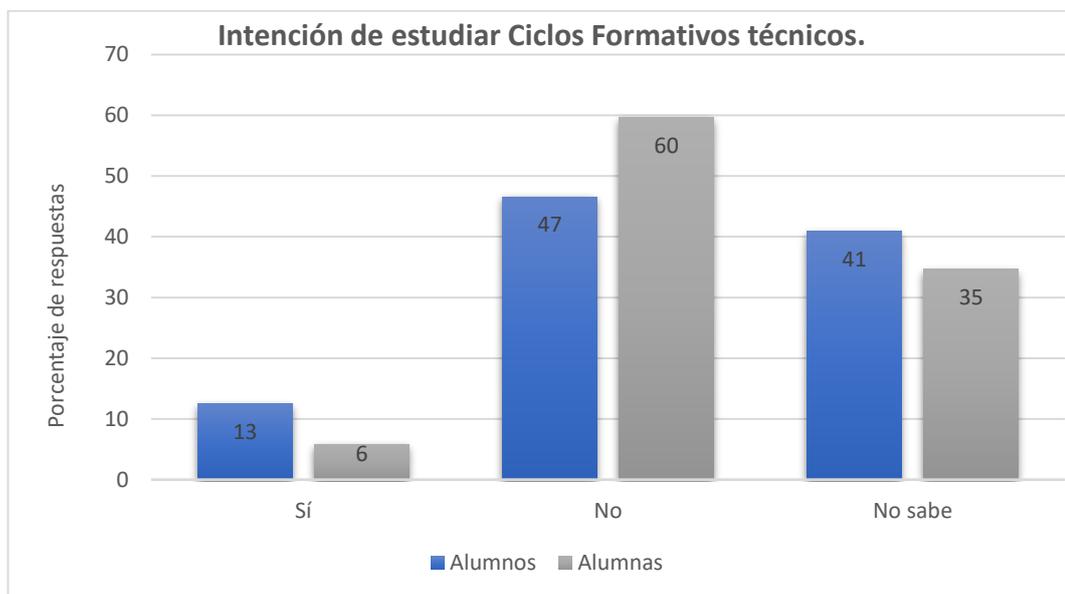
Intención de estudiar ingeniería por género.

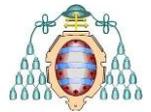


Respecto a la intención de realizar estudios de Ciclo Formativo de carácter técnico, se aprecia igualmente una diferencia entre el alumnado masculino y femenino (Figura 8):

Figura 8

Intención de estudiar Ciclos Formativos técnicos por género.



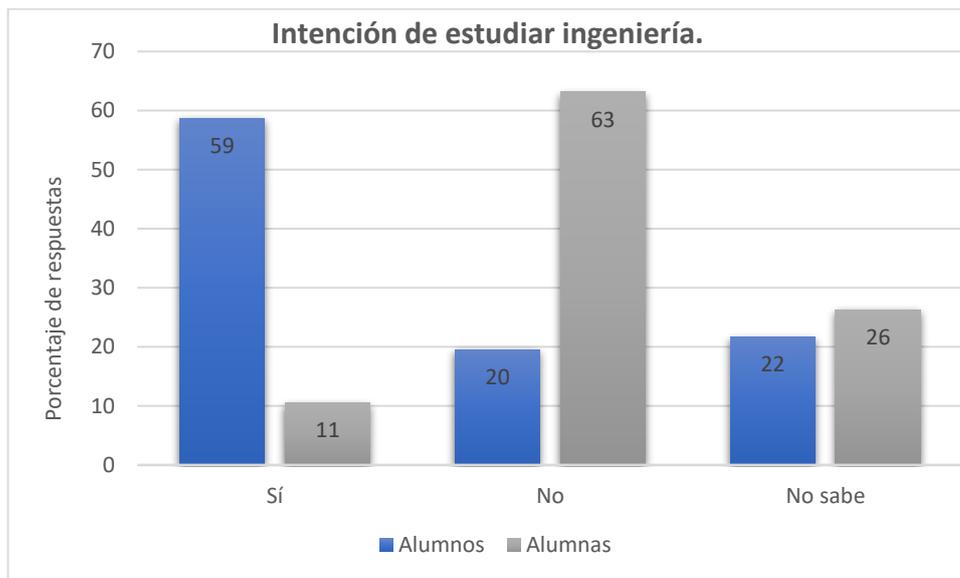


Comparando ambas figuras puede observarse una clara preferencia por lo estudios universitarios frente a los de Ciclo Formativo.

Por último, analizando el mismo grupo de datos incluyendo únicamente a los estudiantes de 1º y 2º de Bachillerato de las ramas Científico-Técnica y Biosanitaria, los resultados obtenidos muestran una mayor brecha de género (Figura 9):

Figura 9

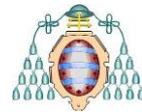
Intención de estudiar ingeniería en los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato.



3.5. Objetivos de la innovación

Uno de los objetivos de la Unión Europea es fomentar el interés y la participación de los jóvenes en las carreras y profesiones STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés), tal como está recogido en el Programa Marco de la Comisión Europea (European Commission Decision C, 2015). La motivación y la información del alumnado sobre las carreras y profesiones de perfil tecnológico son dos aspectos clave para alcanzar este fin.

A la luz de los resultados arrojados por el cuestionario se puede concluir que existe una diferencia de género en las vocaciones STEM, así como una falta de información generalizada por parte del alumnado.



Por ello, la presente propuesta de innovación se centra en la adaptación de la programación de la asignatura de Tecnología Industrial de 1º de Bachiller, con los objetivos de:

- Incorporar metodologías activas, más motivadoras para el alumnado y con una mayor relación con las profesiones tecnológicas. Con esto se pretende enfocar la asignatura de una forma más cercana a la realidad de las profesiones STEM, incluyendo siempre ejemplos de proyectos reales o profesionales destacados de diferentes sectores, etc. Incluir además referentes femeninos es importante para mejorar la motivación de las alumnas.

- Mejorar la orientación académica y profesional, añadiendo actividades informativas sobre estudios y profesiones del perfil STEM, incluyendo también los estudios de Ciclo Formativo sobre los que se tiene poca información y una percepción especialmente negativa.

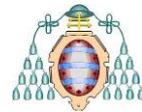
- Reducir la brecha de género en las profesiones STEM: de forma indirecta, al mejorar la información y la motivación del alumnado en general, se pretenden eliminar estereotipos o concepciones erróneas que reducen la motivación del alumnado femenino para desarrollar este tipo de carreras.

3.6. Desarrollo de la innovación

Esta propuesta de innovación está dirigida al curso de 1º de Bachiller, con el objetivo de integrar la orientación educativa en la programación de la asignatura de Tecnología Industrial y de mejorar el proceso de enseñanza mediante una metodología más motivadora y cercana a la realidad de las profesiones tecnológicas. Para ello se trabajan los aspectos relaciones con la orientación académica y la metodología, tratando de relacionar los contenidos de la asignatura con los trabajos desarrollados por los profesionales del perfil STEM.

3.6.1. Orientación académica y profesional

La asignatura de Tecnología Industrial cuenta en 1º de Bachillerato con cuatro horas lectivas semanales. A pesar de la amplitud del currículum de esta materia, es posible organizar las actividades de forma que permitan incluir la acción orientadora sin perjuicio de los contenidos a impartir. Para ello, se propone llevar a cabo las siguientes acciones:



- Relacionar los contenidos con estudios postobligatorios y profesiones: Al inicio de cada unidad didáctica se introducirán los contenidos que van a impartirse comentando brevemente con qué estudios o profesiones están relacionados.
- Reservar una sesión por trimestre para comentar las diferentes opciones académicas: A modo de resumen, una vez por trimestre se hará un repaso de los grados o ciclos formativos relacionados con la asignatura que se pueden cursar principalmente en el Principado de Asturias y también en España. Se comentarán aspectos prácticos tales como los requisitos de acceso a los mismos, precios o duración de los estudios. De igual forma, se analizarán someramente los planes de estudios y se revisarán las asignaturas, relacionando sus contenidos con los impartidos en las asignaturas de las enseñanzas secundarias. La participación de los alumnos en estas sesiones es clave para que resulte exitosa, siendo uno de los objetivos que la sesión sea interactiva, de forma que se pueda debatir y trabajar sobre los intereses del alumnado.
- Organización de charlas con profesionales de sectores tecnológicos: Tal como se ha comentado anteriormente, las charlas con profesionales y las visitas a empresas son algunas de las medidas de orientación más apreciadas por los estudiantes de Educación Secundaria (Asociación Española para la Digitalización, 2019). El objetivo de estas visitas es doble. Por una parte, se pretende ampliar los conocimientos que el alumnado desarrolla en las clases teóricas. Por otra parte, se busca que los alumnos puedan relacionar los contenidos teóricos con las aplicaciones reales de los mismos, mejorando la motivación y la percepción de la asignatura por parte de los mismos. Estas actividades se realizarán una vez por trimestre, y se buscarán para las mismas empresas o entidades directamente relacionadas con el currículum de la asignatura.
- Referentes: En relación con los puntos anteriores, se incluirá en cada unidad didáctica el estudio un referente relacionado con la misma. Este referente puede ser una figura destacada del mundo de la ciencia y la tecnología, o un proyecto de referencia en ese campo.

3.6.2. Metodología

Se propone incluir la metodología ABP en la programación de la asignatura, de forma que se combine la clase tradicional con una formación más activa. Dado que la

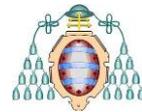
asignatura cuenta con 4 horas semanales, se reserva una hora semanal para el trabajo en un proyecto grupal anual que abarcará todos los bloques de la asignatura.

Este proyecto incluirá aspectos teóricos (documentación, informes, etc.) y trabajo en taller siempre y cuando lo permita la situación (no sería posible en caso de docencia no presencial). La finalidad del proyecto será encontrar la solución tecnológica más adecuada para un supuesto propuesto por el docente. Para ello el docente propondrá varias opciones y serán los propios alumnos los que escogerán, en consenso, el reto en el que trabajar. En este punto se podrán aceptar propuestas de los propios alumnos, siempre y cuando se ajusten al contenido de la asignatura y los recursos disponibles. Algunos ejemplos de supuestos pueden ser:

- Diseño de una vivienda ecológica.
- Cálculo de un sistema de riego inteligente para zonas áridas.
- Instalación eléctrica para un edificio autosuficiente.
- Diseño y construcción de un producto innovador.

La documentación a elaborar incluirá:

- Bloque 1. Diseño, producción y comercialización de productos tecnológicos: En este bloque los distintos grupos analizarán el supuesto seleccionado y elaborarán un informe (Informe preliminar) justificando la elección de ese proyecto, su importancia y planteamiento de resolución.
- En este bloque los distintos grupos elaborarán un informe justificando la importancia del proyecto y su planteamiento de diseño, en el que describirán el funcionamiento general del producto y sus partes.
- Bloque 2. Introducción a la ciencia de los materiales: En este bloque se estudiarán los materiales con los que fabricar el producto o llevar a cabo el proyecto y escogerán los más idóneos de acuerdo a sus características y los requerimientos en función del uso al que vaya destinado.
- Bloque 3. Máquinas y sistemas: En este apartado se analizará el funcionamiento del producto o proceso y se representarán esquemas de los mecanismos o circuitos que lo compongan.
- Bloque 4. Procedimientos de fabricación: El alumnado elaborará un estudio sobre los procesos necesarios para la fabricación y montaje del proyecto.



- Bloque 5. Recursos energéticos: En este bloque los grupos analizarán el ciclo de vida del proyecto, su consumo energético (tanto el necesario para su fabricación como el de su uso) y lo compararán con el de otras alternativas. De igual forma, investigarán las posibilidades de reciclaje del mismo una vez desechado. Plasmarán esta información en un Estudio de Impacto Ambiental.

Con la elaboración de estos documentos se pretende que los alumnos comiencen a familiarizarse con las distintas fases de un proyecto tecnológico.

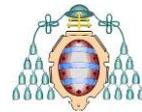
Organización de los equipos de trabajo:

Los alumnos se organizarán en grupos de 4-5 personas, intentando que los equipos sean lo más heterogéneos posible. En cada equipo habrá un responsable de grupo, que será el encargado de realizar la entrega de la documentación al docente en la fecha acordada, establecer tareas al resto del grupo y revisar el resultado final, con la supervisión del docente. Este puesto será rotativo y cambiará cada dos semanas, de forma que todos los alumnos serán responsables de grupo al menos una vez durante el curso. Las decisiones sobre el proyecto serán tomadas en conjunto por todos los miembros del equipo en la sesión semanal reservada a la elaboración del proyecto.

3.7. Agentes implicados

Para llevar a cabo esta propuesta de innovación es necesaria la colaboración, además del centro educativo, de entidades públicas o empresas del sector tecnológico, prioritariamente del entorno cercano. Estas visitas se llevarán a cabo al menos trimestralmente, y buscarán enseñar a los alumnos la aplicación real de los contenidos impartidos durante el curso. Por ello, y atendiendo a los contenidos de la asignatura Tecnología Industrial indicados en el Currículum de Bachillerato en el Principado de Asturias, se propone realizar las siguientes visitas:

- Relacionadas con el contenido “Ciencia de los materiales”: Algunos ejemplos pueden ser la Fundación ITMA (Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias), que lleva a cabo proyectos de I+D+i en el campo de la ciencia de materiales, así como servicios de laboratorio para otras empresas del sector (metrología, control de calidad, etc.). Existen además muchas empresas relacionadas con el sector de los materiales en Asturias.



- Relacionadas con el contenido: “Montaje y experimentación de circuitos” : En el Principado de Asturias existen muchas empresas dedicadas al montaje y puesta en marcha de sistemas eléctricos o electrónicos, y cuyo trabajo está relacionado con los contenidos impartidos en el *Bloque 3. Máquinas y Sistemas* de la asignatura. Por ejemplo: Taller TSK (taller de fabricación y pruebas de cuadros eléctricos), Canonical Robots (diseño y fabricación de sistemas robóticos para procesos industriales), etc.
- Relacionadas con el contenido “Impacto ambiental, reciclaje”: Además de COGERSA, existen en Asturias varias empresas de reciclaje específicas para un producto o material, como pueden ser metales, plásticos, etc. por ejemplo, por ejemplo, Parque Verde. El objetivo de estas visitas es ampliar los conocimientos del *Bloque 4. Procedimientos de fabricación*

3.8. Materiales de apoyo y recursos necesarios

Para llevar a cabo la adaptación de la programación de la asignatura de Tecnología Industrial se deberán emplear algunos recursos adicionales, tanto para la adaptación de la metodología como para la orientación académica de los alumnos:

- Recursos de Orientación académica: En este aspecto se manejarán los documentos de los planes de estudio de los diferentes grados universitarios en ingeniería, así como de los Ciclos Formativos de la rama tecnológica. También se trabajará con guías sobre salidas profesionales, como ejemplo, se puede emplear el documento “Tu Guía de Orientación Profesional” del Ministerio de Educación y Ciencia (edición 2011) o la guía online *Diccionario de Profesiones* (disponible en <https://www.educaweb.com/profesiones/>) Se debe tener en cuenta el carácter cambiante del mercado laboral en el ámbito de las profesiones STEM, por lo que conviene ampliar y actualizar la información de forma constante.

3.9. Planificación temporal de la propuesta de innovación

Esta innovación se integra en la programación, a lo largo de un curso completo.

Trimestre	Semanas	Bloques	Actividades de la innovación	Tipo de actividad
Primero	1-2	Bloque 1. Productos tecnológicos	1º sesión informativa. Debate y elección del tema del proyecto.	Desarrollo de proyecto
			Trabajo en común: Informe preliminar.	Desarrollo de proyecto
	2-14	Bloque 2. Introducción a la ciencia de materiales	Trabajo en común: Selección de materiales.	Desarrollo de proyecto
			1º sesión de orientación sobre salidas académicas en el perfil STEM.	Orientación
Segundo	15-24	Bloque 3. Máquinas y sistemas	Trabajo en común: Esquema de funcionamiento.	Desarrollo de proyecto
	25		2º sesión de orientación: relación entre los contenidos impartidos y grados universitarios/FPs. Revisión de planes de estudio.	Orientación
Tercero	26-29	Bloque 4. Procedimientos de fabricación.	Trabajo en común: Procesos de fabricación/montaje.	Desarrollo de proyecto
	29-35	Bloque 5. Recursos energéticos	Trabajo en común: Estudio de impacto ambiental.	Desarrollo de proyecto
			Sesión final proyecto: exposición de proyecto y propuestas de mejora.	Desarrollo de proyecto
	36	Repaso final de asignatura	3º Sesión de orientación: Trabajo sobre proyectos de referencia reales. Estudio de perfiles profesionales implicados.	Orientación
			Sesión final: Cuestionario de satisfacción del alumnado.	Orientación

5.11. Evaluación y seguimiento de la innovación

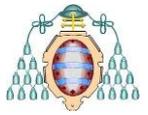
El objetivo principal de la propuesta de innovación es mejorar el conocimiento del alumnado de bachillerato sobre sus opciones académicas relacionadas con la asignatura de Tecnología Industrial, ya sean Ciclos Formativos o Grados de Ingeniería o Arquitectura. Asimismo, se busca también familiarizar a los estudiantes con las profesiones derivadas de estos estudios, de forma que cuenten con una base sólida sobre la que tomar decisiones académicas futuras.

Una de las premisas de esta propuesta de innovación es la de que la falta de conocimiento sobre las profesiones del perfil STEM, así como los escasos referentes profesionales en los que las jóvenes estudiantes pueden apoyarse, influye negativamente en la participación de las mujeres en este sector.

Por último, se pretende que la metodología resulte más motivadora para los estudiantes, por lo que se espera que los resultados académicos del grupo-clase mejoren tras la implementación de la innovación.

De acuerdo con estos objetivos, se diseña un instrumento de evaluación de la propuesta que determine el grado de consecución de los mismo y la satisfacción del alumnado con los cambios introducidos. Por ello, deberán estudiarse los siguientes factores:

- Influencia de la innovación sobre el porcentaje de alumnos interesados en carreras técnicas: Se debe valorar si este porcentaje ha cambiado en el grupo-clase en el que se ha introducido la innovación, y si, en caso afirmativo, este cambio se debe fundamentalmente a los cambios realizados en la enseñanza de la asignatura de Tecnología Industrial, o a causas ajenas a la misma.
- Influencia de la innovación en la brecha de género en las carreras técnicas: En el cuestionario realizado a los alumnos se observaba una diferencia de género importante, ya que sólo un 11% de las alumnas de 1º o 2º de Bachillerato encuestadas manifestaban la intención de realizar esta clase de estudios, frente a un 59 % de los alumnos del mismo rango. Por tanto, es importante analizar si la diferencia de género en este aspecto se ha reducido.
- Grado de información sobre las opciones académicas: En el primer cuestionario se observaba que la mayoría de los alumnos no estaban familiarizados con los distintos grados ofertados en la Universidad de Oviedo ni conocían los Ciclos



Formativos de familias técnicas que se pueden cursar en Asturias. Con el fin de conocer si las acciones orientativas han resultado de utilidad a este respecto, se debe encuestar al alumnado con el fin de comprobar si su grado de conocimiento ha mejorado.

- Grado de motivación y satisfacción con la asignatura: El grado de motivación será estimado de acuerdo con factores tales como la participación del alumnado en las actividades de clase, mediante observación directa del docente. En cuanto a la satisfacción, se evaluará mediante un cuestionario realizado a los alumnos tras la implementación de la innovación.
- Mejora en el aprendizaje: Por último, se comprobará si el proceso de aprendizaje ha resultado más eficiente para los alumnos. Para ello se emplearán las notas obtenidas en la asignatura de Tecnología Industrial como indicador y se analizará si se han producido diferencias significativas respecto a las notas del mismo grupo en periodos anteriores.

Los instrumentos de recogida de información para evaluar la propuesta serán la observación directa del docente, los resultados académicos en la asignatura y la encuesta final.

A continuación, se muestra el instrumento de evaluación de la propuesta de innovación:

Tabla 1. Evaluación de la propuesta de innovación. Fuente: Elaboración propia

Objetivo	Criterio	Técnica de evaluación	Indicador de logro	Valoración
Mejorar el rendimiento académico	Calificaciones del alumnado	Revisión de calificaciones del alumnado	Menos del 50% del alumnado ha mejorado las calificaciones respecto al periodo anterior	0
			Más del 80% del alumnado ha mejorado el rendimiento.	1
			El 100% del alumnado ha mejorado sus calificaciones.	2
Mejorar la motivación y satisfacción del alumnado	Participación del alumnado	Observación directa	Las actividades no han fomentado la participación del grupo.	0
			Las actividades han fomentado la participación de parte del grupo.	1
			Las actividades han fomentado la participación de todo o casi todo el grupo.	2
	Satisfacción del alumnado.	Análisis de Cuestionario realizado a los alumnos	El alumnado no se muestra satisfecho con la asignatura.	0
			Parte del alumnado se muestra satisfecho con la asignatura.	1
			Todo o casi todo el grupo se muestra satisfecho.	2

Objetivo	Criterio	Técnica de evaluación	Indicador de logro	Valoración
Mejorar la información sobre opciones académicas	Conocimiento del alumnado sobre grados y ciclos formativos de perfil STEM.	Análisis de Cuestionario realizado a los alumnos	El grado de conocimiento demostrado por los alumnos no ha cambiado.	0
			La mayoría de los alumnos ha demostrado un mayor conocimiento en el cuestionario.	1
			Todos los alumnos muestran un gran conocimiento sobre el tema en el cuestionario.	2
Mejorar la percepción de las carreras STEM	Interés y opinión del alumnado sobre carreras técnicas.	Análisis del Cuestionario realizado a los alumnos	La opinión general de los alumnos no ha cambiado.	0
			Parte de los alumnos ha mejorado su impresión sobre estas carreras.	1
			La mayoría de los alumnos expresa una percepción más favorable de las carreras técnicas respecto al primer cuestionario.	2
Disminuir la brecha de género en las carreras STEM	Diferencia de género en la percepción de las carreras técnicas.	Análisis del Cuestionario realizado a los alumnos	No se han producido diferencias significativas en el resultado.	0
			El porcentaje de alumnas interesadas en carreras STEM ha aumentado ligeramente.	1
			El porcentaje de alumnas interesadas en carreras STEM ha aumentado significativamente.	2

4. Programación Didáctica

4.1.Introducción

A continuación, se propone la programación didáctica para la asignatura Tecnología Industrial I.

La Programación Didáctica es el instrumento de planificación, desarrollo y evaluación del currículo para una determinada asignatura. Es elaborada por el equipo docente del departamento y aprobado por el claustro, de acuerdo con la legislación vigente (López de los Mozos Huertas, 2017).

La programación didáctica corresponde al tercer nivel de concreción del currículo, siendo el primero el marco legislativo del mismo establecido por las administraciones, y el segundo el establecido por el centro en el Proyecto Educativo. Sus objetivos son:

- Guiar al docente en el desarrollo de la asignatura y el trabajo en el aula.
- Establecer y organizar los recursos temporales, materiales y humanos necesarios para la asignatura.
- Establecer las metas y objetivos que se busca alcanzar.
- Concretar los medios y técnicas de evaluación por las que se medirá el cumplimiento de estas metas.
- Ayudar al desarrollo de las capacidades del alumno y a la adquisición de las competencias clave.

4.2.Marco Legislativo

La elaboración de esta programación didáctica se ha realizado tomando como referencia las indicaciones del *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*. Además, se debe tener en cuenta el marco normativo establecido por las siguientes leyes:

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

4.3.Contexto

Esta programación está diseñada para un centro educativo en el que se imparten los cursos de Educación Secundaria Obligatoria y de bachillerato, además de un Ciclo de Grado Superior de Iluminación, captación y tratamiento de la imagen (Familia profesional: Imagen y Sonido. En bachillerato, oferta las opciones de Bachiller Científico, de Ciencias Sociales, de Humanidades y de Artes, con la opción de Artes Plásticas o Escénicas. Esta última se oferta exclusivamente en este I.E.S. en el Principado de Asturias, lo que propicia que venga alumnado de otros puntos de la comunidad.

El centro está situado en una zona céntrica de la ciudad de Oviedo, y cuenta con un claustro formado por 92 profesores, que imparten clase a aproximadamente, 1000 alumnos y alumnas. Los alumnos proceden en su mayor parte de familias de nivel socioeconómico medio o medio-alto.

El curso de 1º de Bachillerato está formado por 21 estudiantes de entre 16 y 18 años, de los cuales 18 son alumnos y sólo 2 son alumnas. Todos los alumnos, a excepción de 2, provienen de los cursos de ESO del mismo centro.

El rendimiento académico del grupo es variable entre sus miembros, aunque alto en general. En el grupo no hay ningún alumno con necesidades educativas especiales.

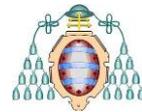
El comportamiento general del grupo es bueno. Aunque se dan algunos momentos de distracción, el clima en el aula es agradable y respetuoso. Entre los alumnos no existen conflictos de importancia y, en general, se apoyan y cooperan entre ellos.

4.4.Contribución de la materia al logro de las competencias clave de Bachillerato

Una competencia es una combinación de conocimientos, capacidades, o destrezas, y actitudes adecuadas al contexto, tal como indica *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*. De igual forma, se considera que las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión El Currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias social y el empleo. En el *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* se

establece la forma en que la asignatura de Tecnología Industrial contribuye al desarrollo de las 7 competencias clave siguientes:

- **Comunicación lingüística:** *La contribución a la competencia en comunicación lingüística se realiza a través de la adquisición de vocabulario específico, de las formas de expresar las ideas o las argumentaciones, que ha de ser utilizado en los procesos de búsqueda, análisis, selección, resumen y comunicación de información y soluciones a los problemas tecnológicos planteados. La lectura, interpretación y redacción de informes y documentos técnicos contribuye al conocimiento y a la capacidad de utilización de diferentes tipos de textos y sus estructuras formales.*
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** *El uso instrumental de herramientas matemáticas, en su dimensión justa y de manera fuertemente contextualizada, contribuye a configurar adecuadamente la competencia matemática, en la medida en que proporciona situaciones de aplicabilidad a diversos campos, facilita la visibilidad de esas aplicaciones y de las relaciones entre los diferentes contenidos matemáticos y puede, según como se plantee, colaborar a la mejora de la confianza en el uso de esas herramientas matemáticas. Algunas de ellas están especialmente presentes en esta materia, como la medición y el cálculo de magnitudes básicas, el uso de escalas, la lectura e interpretación de gráficos, la resolución de problemas basados en la aplicación de expresiones matemáticas, referidas a principios y fenómenos físicos, que resuelven problemas prácticos del mundo material.*
- **Competencia digital:** *El tratamiento específico de las tecnologías de la información y la comunicación, integrado en esta materia, proporciona una oportunidad especial para desarrollar la competencia en el tratamiento de la información y la competencia digital, y a este desarrollo están dirigidos específicamente una parte de los contenidos. Se contribuirá al desarrollo de esta competencia en la medida en que los aprendizajes asociados al acceso y utilización de la información incidan en la confianza en el uso de los ordenadores, en las destrezas básicas asociadas a un uso suficientemente autónomo de estas tecnologías y, en definitiva, contribuyan a familiarizarse suficientemente con ellos. En todo caso, se desarrolla esta competencia mediante contenidos que permiten localizar, procesar, elaborar, almacenar y presentar la información en distintos soportes con el uso de la tecnología; siendo necesario analizarla, sintetizarla, comprenderla y aplicarla al proceso de resolución de problemas, empleando diferentes lenguajes y técnicas.*
Por otra parte, debe destacarse la importancia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de simulación de procesos tecnológicos y para la adquisición de destrezas con lenguajes específicos, como el icónico o el gráfico. Su utilización refuerza la comunicación interpersonal y el trabajo cooperativo, mediante el uso de chats, videoconferencias, correo electrónico, foros, etc. proporcionando herramientas para aprender a aprender y aprender de forma autónoma.
- **Aprender a aprender:** *La autonomía e iniciativa personal se centra en el modo particular que proporciona esta materia para abordar los problemas tecnológicos que permitan adaptarse a los cambios sociales y económicos, y será mayor en la medida en que se fomenten modos de enfrentarse a ellos de manera autónoma y creativa, se incida en la valoración reflexiva de las diferentes alternativas*



y se prepare para el análisis previo de las consecuencias de las decisiones que se toman en el proceso. Las diferentes fases del proceso contribuyen a distintos aspectos de esta competencia: el planteamiento adecuado de los problemas, la elaboración de ideas que son analizadas desde distintos puntos de vista, para elegir la solución más adecuada; la planificación y ejecución del proyecto; la evaluación del desarrollo del mismo y del objetivo alcanzado; y por último, la realización de propuestas de mejora.

A través de esta vía se ofrecen muchas oportunidades para el desarrollo de cualidades personales de las chicas y los chicos, como la iniciativa, el espíritu de superación, la perseverancia frente a las dificultades, la responsabilidad, la autonomía y la autocrítica, contribuyendo al aumento de la confianza y seguridad en uno mismo y a la mejora de su autoestima; y de habilidades sociales cuando se trabaja en grupo en el proceso de resolución de problemas, con actitud de colaboración y respeto hacia las ideas de los demás.

- **Competencias sociales y cívicas:** *La contribución a la adquisición de la competencia social y ciudadana, en lo que se refiere a las habilidades para las relaciones humanas y al conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades vendrá determinada por el modo en que se aborden los contenidos, especialmente los asociados al proceso de resolución de problemas tecnológicos. El alumno o la alumna tienen múltiples ocasiones para expresar y discutir adecuadamente ideas y razonamientos, escuchar a los demás, abordar dificultades, gestionar conflictos y tomar decisiones, practicando el diálogo, la negociación, y adoptando actitudes de respeto y tolerancia hacia sus compañeros. Al conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades colabora la materia de Tecnología desde el análisis de las necesidades humanas para mejorar sus condiciones de vida, su desarrollo tecnológico para buscar la solución a las mismas, y su influencia en los cambios económicos y de organización social que han tenido lugar a lo largo de la historia de la humanidad.*
- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** *A la adquisición de la competencia de aprender a aprender se contribuye, por el desarrollo de estrategias de resolución de problemas tecnológicos de forma metódica, trabajando con autonomía y creatividad, mediante la obtención, análisis y selección de información útil para abordar un proyecto. Por otra parte, el estudio metódico de objetos, sistemas o entornos proporciona habilidades y estrategias cognitivas y promueve actitudes y valores necesarios para el aprendizaje. El método de resolución de problemas proporciona un medio para que los alumnos y las alumnas se den cuenta de lo que saben y de sus carencias, de cómo van superando las dificultades del problema al adquirir nuevos conocimientos y trabajar la información, y así progresar en la solución al problema.*
- **Conciencia y expresiones culturales:** *La cultura del grupo social está formada por un conjunto de rasgos, como las representaciones, creencias, reglas y pautas de comportamiento, sistemas de preferencias y valores, del que forma parte también la tecnología, contribuyendo, por tanto, al logro de la competencia cultural y artística. La evolución en el diseño de los objetos tecnológicos a lo largo de la historia, satisfaciendo necesidades y deseos del ser humano y mejorando sus condiciones de vida, ha estado y está influenciado por la cultura y las manifestaciones artísticas de la sociedad de pertenencia. Las diferentes fases del método de resolución de problemas contribuyen a poner en funcionamiento la iniciativa, la imaginación y la creatividad a la vez que desarrollan actitudes de valoración de la libertad de expresión, del derecho a la diversidad cultural, y de la realización de*

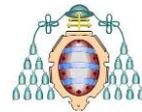
experiencias artísticas compartidas; permitiéndoles apreciar el papel que juegan las tecnologías en sus vidas y en la evolución cultural y artística.

4.5. Objetivos generales de la etapa

4.5.1. Objetivos generales del Bachillerato

Los objetivos generales para la educación en la etapa de Bachillerato son los establecidos por el *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*:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, comprender y expresarse con corrección en la lengua asturiana.
- Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

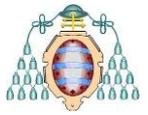


- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, autoconfianza y sentido crítico.
- Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.
- Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.
- Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.

4.5.2. Objetivos específicos de la asignatura Tecnología Industrial I

Según lo establecido en el artículo 25 del *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el Bachillerato* contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- Adquirir los conocimientos necesarios y emplear estos y los adquiridos en otras materias para la comprensión y análisis de máquinas y sistemas técnicos.
- Comprender y analizar el papel de la energía en los procesos tecnológicos y en la sociedad, su obtención, transporte, sus distintas transformaciones y aplicaciones, y analizar el impacto medioambiental derivado del consumo de energía, especialmente en Asturias, adoptando actitudes de ahorro y valoración de la eficiencia energética.
- Comprender y explicar cómo se organizan y desarrollan procesos tecnológicos concretos, identificar y describir las técnicas y los factores económicos y sociales que concurren en cada caso, explicando su incidencia en el desarrollo de nuestra comunidad autónoma. Valorar la importancia de la investigación y desarrollo en la creación de nuevos productos y sistemas.



- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control y evaluar su calidad.
- Valorar críticamente, aplicando los conocimientos adquiridos, las repercusiones de la actividad tecnológica en la vida cotidiana, en el medio ambiente y la calidad de vida, manifestando y argumentando sus ideas y opiniones.
- Transmitir con precisión sus conocimientos e ideas sobre procesos o productos tecnológicos concretos y utilizar vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
- Actuar con autonomía, confianza y seguridad al inspeccionar, manipular e intervenir en máquinas, sistemas y procesos técnicos para comprender su funcionamiento.
- Participar de forma activa en las actividades, aportando ideas y opiniones de forma tolerante, cumpliendo los acuerdos adoptados en grupo y realizando las tareas asumiendo responsabilidades.

4.6. Planificación temporal de la programación

La programación se organiza en 12 Unidades Didácticas, impartidas durante 140 sesiones que se distribuyen en 4 horas semanales. La planificación temporal de las Unidades será de la siguiente forma:

Tabla 2. Cronograma de Unidades Didácticas. Fuente: Elaboración propia.

Trimestre	Mes	Semanas	Sesiones	Unidad Didáctica
Primero	Sept	2	8	El proceso productivo
	Sept-Oct	3	12	Propiedades de los materiales.
	Oct-Nov	3	12	Materiales metálicos.
	Nov	2	8	Materiales cerámicos y pétreos.
	Nov-Dic	2	8	Madera
	Dic	2	8	Materiales plásticos
Segundo	Ene-Feb	3	12	Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento.
	Feb-Mar	4	16	Circuitos eléctricos.
	Mar-Abril	4	16	Circuitos hidráulicos y neumáticos.
Tercero	Abr-May	4	16	Procesos de fabricación y seguridad en el trabajo.
	May-Jun	3	12	Recursos energéticos.
	Jun	3	12	Transporte, distribución y consumo de energía eléctrica.

4.7. Secuenciación de las Unidades Didácticas

A continuación, se indican los aspectos principales de las doce Unidades Didácticas que conforman la programación:

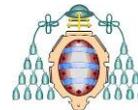
UNIDAD 1. PROCESOS PRODUCTIVOS	
NÚMERO DE SESIONES: 8	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística Redacción de explicaciones técnicas sencillas. Exposición oral de conceptos sencillos en el aula.	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Mediante el cálculo de distintos parámetros, el análisis de los procesos y sistemas, etc.	
Aprender a aprender Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor Se estudia el proceso de invención y desarrollo de nuevos productos, lo que fomenta el espíritu crítico de los alumnos.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
Competencias sociales y cívicas: Se desarrolla mediante el trabajo en equipo.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el sistema productivo, los agentes implicados y las fases del mismo. • Comprender los procesos de diseño y mejora de producto y entender su importancia social. • Identificar las fases implicadas en la creación de nuevos productos. • Realizar análisis de mercados sencillos a partir de datos propuestos. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema productivo: factores y fases. • Procesos de diseño y mejoras de productos. • Invención, ideas y patentes. • Estudios previos para la fabricación de productos: mercados y capacidad de planta. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.

Investigación Discusión guiada	Investigación sobre patentes: Actividad de motivación en la que los alumnos deben buscar patentes oficiales y comentarlas con el resto de la clase.
Actividad de proyecto Trabajo colaborativo	Elaboración de documentación: Análisis de un producto, identificación de las fases de producción, ciclo de vida y evolución histórica del mismo.
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer las etapas utilizadas en el diseño de nuevos productos, desde su origen hasta su comercialización. - Evaluar las ventajas e inconvenientes del diseño y producción de productos tecnológicos, para darse cuenta de sus repercusiones en la sociedad y en el medio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseña una propuesta de un nuevo producto tomando como base una idea dada, explicando el objetivo de cada una de las etapas significativas necesarias para lanzar el producto al mercado.

UNIDAD 2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	
NÚMERO DE SESIONES: 12	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística Redacción de explicaciones técnicas sencillas. Exposición oral de conceptos sencillos en el aula.	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Mediante el cálculo de distintos parámetros, el análisis de los procesos y sistemas, etc.	
Aprender a aprender Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Competencias sociales y cívicas: Se desarrolla mediante el trabajo en equipo.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos tipos de materiales y su clasificación y diferencias. • Comprender la estructura interna de los materiales y relacionarla con sus propiedades. • Ser capaz de calcular los parámetros que caracterizan los materiales. • Reconocer los distintos tipos de tratamientos y su aplicación. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de materiales. Propiedades de los materiales. • Propiedades químicas, físicas y mecánicas • Propiedades de fabricación: maleabilidad, ductilidad, forjabilidad, maquinabilidad. • Estructura interna de los materiales. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Resolución de problemas	Obtención de los parámetros principales de los materiales.
Estudio de casos	Identificación y análisis de los materiales involucrados en construcciones históricas y/o relevantes y sus propiedades.
Actividad de proyecto Trabajo colaborativo	Actividad del proyecto: Trabajo en equipo en la selección justificada de los materiales más adecuados para el proyecto.

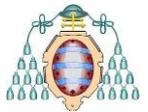
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos. - Reconocer la estructura interna de los materiales relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir. - Conocer y comprender los principales tratamientos de los materiales. - Relacionar los tratamientos de los materiales con las propiedades y usos de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establece la relación que existe entre la estructura interna de los materiales y sus propiedades. - Selecciona los materiales más adecuados para una aplicación. - Explica los distintos tipos de tratamientos de los materiales y conoce sus aplicaciones.

UNIDAD 3. MATERIALES METÁLICOS	
NÚMERO DE SESIONES: 12	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística	
Redacción de explicaciones técnicas sencillas. Exposición oral de conceptos sencillos en el aula.	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	
Mediante el cálculo de distintos parámetros, el análisis de los procesos y sistemas, etc.	
Aprender a aprender	
Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Conciencia y expresiones culturales	
Concienciación del patrimonio industrial de la región.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
Competencias sociales y cívicas	
Concienciación sobre el impacto ambiental y social de las actividades industriales.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos tipos de materiales metálicos y su clasificación y diferencias. • Comprender las principales aplicaciones y usos de los materiales metálicos. • Conocer y valorar la historia de la industria metalúrgica asturiana y su importancia en la región. • Analizar los procesos de obtención de los metales. • Apremiar los procesos de reciclaje de materiales metálicos y su importancia para la sociedad. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los materiales metálicos. Clasificación. • Metales ferrosos y no ferrosos. Propiedades. • Obtención y reciclaje de los materiales metálicos. • Aplicaciones industriales. • Historia metalúrgica en el Principado de Asturias. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Organización de la información	Realización de esquemas de clasificación de los metales. Diagramas de bloques explicativos de los procesos de obtención.



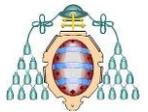
Búsqueda de información	Búsqueda y selección de información sobre aplicaciones industriales de los metales.
Discusión guiada.	Visionado del documental “Campaneros” de Isaac Bazán Escobar, y otros documentos sobre la historia metalúrgica asturiana.
Trabajo en taller	Ensayos de propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de los metales.
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los distintos tipos de metales y sus propiedades. - Valorar el impacto social y ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de materiales metálicos. - Conocer la historia de la industria metalúrgica en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relaciona las propiedades de los materiales metálicos con sus aplicaciones industriales. - Describe los procesos de obtención y desecho de materiales metálicos y conoce la importancia histórica de los mismos.

UNIDAD 4. MATERIALES CERÁMICOS Y PÉTREOS	
NÚMERO DE SESIONES: 8	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística Redacción de explicaciones técnicas sencillas. Exposición oral de conceptos sencillos en el aula.	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Mediante el cálculo de distintos parámetros, el análisis de los procesos y sistemas, etc.	
Aprender a aprender Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
Competencias sociales y cívicas Concienciación sobre el impacto ambiental y social de las actividades industriales	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos tipos de materiales cerámicos y pétreos, su clasificación y diferencias. • Comprender las principales aplicaciones y usos de los materiales cerámicos y pétreos. • Conocer los procesos de obtención de los materiales cerámicos y pétreos. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los materiales pétreos y cerámicos. Clasificación. • Obtención de los materiales cerámicos y pétreos. • Materiales refractarios y nuevos materiales cerámicos. • Aplicaciones industriales. • Impacto ambiental. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Organización de la información	Realización de esquemas de clasificación de los materiales y sus propiedades. Diagramas de bloques explicativos de los procesos de obtención.
Trabajo sobre lectura	Lectura y análisis de artículo sobre la revalorización de los materiales cerámicos.



Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none">- Identificar los distintos tipos de metales cerámicos y sus propiedades.- Conocer los procesos de obtención de materiales cerámicos o pétreos.	<ul style="list-style-type: none">- Describe los procesos de obtención de los materiales cerámicos y pétreos y conoce sus aplicaciones industriales.

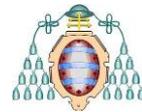
UNIDAD 5. LA MADERA	
NÚMERO DE SESIONES: 8	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
<p>Competencia en comunicación lingüística</p> <p>Redacción de explicaciones técnicas sencillas. Exposición oral de conceptos sencillos en el aula.</p>	
<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>Mediante el cálculo de distintos parámetros, el análisis de los procesos y sistemas, etc.</p>	
<p>Aprender a aprender</p> <p>Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.</p>	
<p>Competencia digital: Búsqueda de información online.</p>	
<p>Competencia sociales y cívicas</p> <p>Concienciación sobre el impacto ambiental de productos de uso cotidiano (por ejemplo, embalajes).</p>	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la clasificación de las maderas y sus propiedades. • Comprender los procesos de obtención y transformación de la madera y los materiales derivados. • Identificar las aplicaciones industriales de las maderas en función de sus propiedades. • Valorar el impacto ambiental de la industria maderera y la importancia del reciclaje. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • La madera: origen, propiedades y composición. • Clasificación de las maderas. • Materiales derivados de la madera. • Aplicaciones industriales de la madera. Impacto ambiental de la industria maderera. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Trabajo en taller	Identificación de maderas y materiales derivados y deducción de sus propiedades y usos.
Búsqueda de información	El cartón como embalaje industrial y su impacto medioambiental.



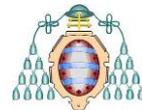
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none">- Identificar los distintos tipos de maderas y sus propiedades.- Valorar el impacto social y ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de la madera, así como los materiales derivados.	<ul style="list-style-type: none">- Identifica las propiedades de las maderas de uso industrial.- Describe los procesos de obtención y desecho de la madera y sus derivados.

UNIDAD 6. MATERIALES PLÁSTICOS	
NÚMERO DE SESIONES: 8	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística Redacción de explicaciones técnicas sencillas. Exposición oral de conceptos sencillos en el aula.	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Mediante el cálculo de distintos parámetros, el análisis de los procesos y sistemas, etc.	
Aprender a aprender Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Conciencia y expresiones culturales Concienciación del patrimonio industrial de la región.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
Competencia sociales y cívicas Concienciación sobre el impacto ambiental de productos de uso cotidiano.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos tipos de materiales plásticos, su clasificación y características. • Comprender las principales aplicaciones y usos de los materiales plásticos. • Analizar los procesos de obtención de los plásticos. • Comprender las técnicas de conformado de plásticos en la fabricación de objetos. • Apreciar los procesos de reciclaje de materiales plásticos y su importancia para la sociedad. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Polímeros. Reacciones de polimerización. • Tipos de polímeros y sus aplicaciones industriales. • Técnicas de conformado de materiales plásticos. • Los materiales plásticos y el medio ambiente. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Representación gráfica de procesos	Realización de esquemas representativos de los procesos de conformado

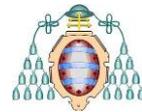
Trabajo sobre lectura	Lectura y análisis de artículos científicos y de divulgación: Los microplásticos.	
Criterios de evaluación		Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los distintos tipos de plásticos y sus propiedades técnicas. - Conocer las técnicas de conformado de plástico y su aplicación en la fabricación de objetos. - Valorar el impacto social y ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de materiales plásticos. 		<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los distintos tipos de plásticos y sus aplicaciones. - Describe los procesos de conformado de plásticos y su aplicación industrial. - Puede evaluar el impacto ambiental de la obtención, transformación y desecho de plásticos y proponer medidas correctoras o preventivas.



UNIDAD 7. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO	
NÚMERO DE SESIONES: 12	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
<p>Competencia en comunicación lingüística</p> <p>Redacción de explicaciones técnicas (ejercicios y pruebas escritas). Producción de textos orales explicando conceptos técnicos (resolución de ejercicios y/o preguntas en clase).</p>	
<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>Razonamientos sobre el funcionamiento de mecanismos, práctica de los factores de conversión, aplicación de fórmulas, cambios de unidades, etc.</p>	
<p>Aprender a aprender</p> <p>Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.</p>	
<p>Competencia digital: Búsqueda de información online.</p>	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir los conocimientos necesarios y emplear estos y los adquiridos en otras materias para la comprensión y análisis de máquinas y sistemas técnicos. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas y sistemas mecánicos. Bloques constitutivos. • Mecanismos de transmisión: Palancas, poleas y polipastos, trenes de ruedas y engranajes, etc. • Mecanismos de transformación: Cigüeñales, leva-seguidor, etc. • Otros mecanismos: Embrague 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Clase expositiva	Visualización de videos y maquetas para comprender el funcionamiento de los mecanismos.
Resolución de problemas	Cálculo de fuerzas, velocidades y dimensiones en problemas dados de mecanismos.



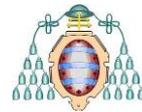
Clase invertida	Explicación de funcionamiento de los mecanismos de transmisión y transformación de un automóvil: embrague, cigüeñal, etc. por parte de los alumnos.	
Criterios de evaluación		Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los elementos funcionales de una máquina o sistema elemental relacionándolos entre sí y explicando su función en el conjunto. - Calcular relaciones de transmisión, fuerzas, velocidades y potencias transmitidas por los distintos mecanismos. 		<ul style="list-style-type: none"> - Describe el funcionamiento de los distintos tipos de mecanismos y máquinas simples. - Es capaz de calcular los distintos parámetros de un mecanismo o máquina dados unos datos de partida.



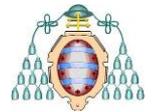
UNIDAD 8. CIRCUITOS ELÉCTRICOS	
NÚMERO DE SESIONES: 16	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
<p>Competencia en comunicación lingüística</p> <p>Redacción de explicaciones técnicas (ejercicios y pruebas escritas). Producción de textos orales explicando conceptos técnicos (resolución de ejercicios y/o preguntas en clase).</p>	
<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>Razonamientos sobre el funcionamiento de circuitos, aplicación de fórmulas, etc.</p>	
<p>Aprender a aprender</p> <p>Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.</p>	
<p>Competencia digital: Búsqueda de información online.</p>	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender el funcionamiento de los elementos más importantes de los circuitos eléctricos. • Interpretar los esquemas eléctricos y analizar el funcionamiento de los sistemas representados. • Montar y diseñar circuitos eléctricos para aplicaciones sencillas. • Comprender y respetar las normas de seguridad en el trabajo de taller. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales de la corriente eléctrica y descripción de los elementos que componen un circuito eléctrico. • Representación de circuitos eléctricos y simbología de los elementos. • Intensidad y tensión en circuitos de corriente continua y alterna. Representación fasorial de estas magnitudes. • Efectos de una resistencia, un condensador y una autoinducción en un circuito de corriente continua. • Energía y potencia de la corriente eléctrica. Cálculos en circuitos de corriente continua. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Resolución de problemas	Cálculo de parámetros principales de circuitos eléctricos.



Resolución de problemas	Diseño y simulación de circuitos eléctricos con programas informáticos específicos.
Trabajo en taller	Montaje de circuitos eléctricos sencillos. Práctica guiada por el docente inicialmente, y progresivamente autónoma.
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los principales elementos de los circuitos eléctricos y comprender su funcionamiento. - Calcular los parámetros principales de los sistemas eléctricos. - Montar circuitos sencillos y analizar su funcionamiento. - Cumplir las normas de seguridad en el taller. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcula los parámetros básicos de funcionamiento de un circuito eléctrico-electrónico a partir de un esquema dado. - Interpreta y valora los resultados obtenidos de circuitos eléctricos o electrónicos. - Diseña y monta circuitos sencillos previendo su funcionamiento y siguiendo las normas de seguridad.



UNIDAD 9. CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS	
NÚMERO DE SESIONES:16	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística	
Redacción de explicaciones técnicas (ejercicios y pruebas escritas). Producción de textos orales explicando conceptos técnicos (resolución de ejercicios y/o preguntas en clase).	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	
Razonamientos sobre el funcionamiento de circuitos, aplicación de fórmulas, etc.	
Aprender a aprender	
Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender el funcionamiento de los elementos más importantes de los circuitos neumático e hidráulicos. • Interpretar los esquemas y diagramas de bloques de sistemas de fluidos y analizar el funcionamiento de los mismos. • Diseñar circuitos neumáticos e hidráulicos para aplicaciones sencillas. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades generales de líquidos y gases. Leyes de la hidrostática y de la hidrodinámica. Leyes de gases. • Circuitos neumáticos e hidráulicos. Explicación de su funcionamiento. • Representación de circuitos neumáticos e hidráulicos y simbología de los elementos. • Elementos activos en los circuitos neumáticos e hidráulicos. • Elementos de control y de consumo. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Resolución de problemas	Cálculo de parámetros principales de circuitos hidráulicos.
Resolución de problemas	Diseño y simulación de circuitos hidráulicos y neumáticos con programas informáticos específicos.

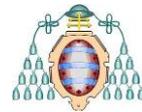


Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los principales elementos de los circuitos hidráulicos y neumáticos y comprender su funcionamiento. - Conoce las propiedades de los fluidos y realiza cálculos de volumen, presión, temperatura y otros parámetros de acuerdo con las mismas. - Diseñar circuitos sencillos y analizar su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcula los parámetros básicos de funcionamiento de un circuito neumático o hidráulico a partir de un esquema dado. - Interpreta y valora los resultados obtenidos de circuitos hidráulicos y neumáticos. - Diseña circuitos sencillos previendo su funcionamiento y siguiendo las normas de seguridad.

UNIDAD 10. PROCESOS DE FABRICACIÓN Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
NÚMERO DE SESIONES: 16
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR
<p>Competencia en comunicación lingüística</p> <p>Redacción de explicaciones técnicas (ejercicios y pruebas escritas). Producción de textos orales explicando conceptos técnicos (resolución de ejercicios y/o preguntas en clase).</p>
<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>Comprensión de procesos tecnológicos, aplicación de fórmulas y conceptos matemáticos, etc.</p>
<p>Aprender a aprender</p> <p>Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.</p>
<p>Competencia digital: Búsqueda de información online.</p>
<p>Competencia sociales y cívicas</p> <p>Concienciación sobre la importancia de la seguridad en el trabajo, especialmente en el ámbito laboral.</p>
OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos procedimientos de fabricación, incluyendo los de conformado, mecanizado y unión, distinguiendo sus aplicaciones y características. • Identificar las herramientas y máquinas empleadas más frecuentemente en los procedimientos de fabricación. • Comprender la importancia de la Prevención de Riesgos Laborales • Adquirir hábitos adecuados de seguridad y salud en el trabajo, y especialmente en los ambientes industriales.
CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales sobre los diversos procedimientos de fabricación. • Conformación por moldeo: concepto, procesos, características de los materiales que utilizan. Tipos de conformación por moldeo. • Conformación por deformación: forja, estampación, extrusión, laminación, estirado y trefilado. • Conformado por arranque de material: parámetros más frecuentes y herramientas habituales. • Mecanizado por abrasivos. • Técnicas de unión: uniones desmontables y fijas. Técnicas de soldadura.

<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes y seguridad en el trabajo. Prevención y causa de accidentes. • Repercusiones económicas, laborales y sociales de los accidentes. • Protección y normas de seguridad. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Búsqueda de información	Nuevos procedimientos de fabricación.
Trabajo en taller	Identificación de los riesgos existentes en el taller y las medidas de prevención necesarias.
Gamificación	Búsqueda de fallos en la prevención de riesgos laborales que se comentan en escenas de industrias o talleres en películas, series, revistas, libros, etc.
Actividad de proyecto	Determinación y descripción de la aplicación de procedimientos de fabricación necesarios de las piezas del producto.
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los principales procedimientos de fabricación, sus características y aplicaciones. - Comprender el uso y funcionamiento de las herramientas utilizadas en la fabricación de productos. - Identificar los riesgos derivadas de las actividades de producción y conocer las medidas de prevención necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explica las principales técnicas utilizadas en el proceso de fabricación de un producto dado. - Identifica las máquinas y herramientas utilizadas. - Describe las principales condiciones de seguridad que se deben aplicar en un determinado entorno de producción tanto desde el punto de vista del espacio como de la seguridad personal.

UNIDAD 11. RECURSOS ENERGÉTICOS	
NÚMERO DE SESIONES: 12	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística Redacción de explicaciones técnicas (ejercicios y pruebas escritas). Producción de textos orales explicando conceptos técnicos (resolución de ejercicios y/o preguntas en clase).	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Comprensión de procesos tecnológicos, aplicación de fórmulas y conceptos matemáticos, etc.	
Aprender a aprender Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
Competencia sociales y cívicas Concienciación sobre el impacto ambiental de la obtención de energía y la producción de energía eléctrica.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los recursos energéticos, sus tipos y características. • Comprender los procesos de obtención de energía. • Conocer y evaluar el impacto ambiental de las actividades energéticas. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de energía y sus manifestaciones. • Principio de conservación de la energía. Aplicaciones. • Tipos de fuentes de energía. Transformaciones energéticas. Explicación e interpretación en casos sencillos referidos a máquinas de uso frecuente. • Energías convencionales: Energía procedente de combustibles fósiles, energía nuclear e hidráulica. Riesgos e impacto ambiental. • Energías renovables: Características y aspectos socioeconómicos. 	
ACTIVIDADES TIPO	
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.



Organización de la información	Realización de mapas conceptuales sobre las características de las fuentes de energía.	
Criterios de evaluación		Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las formas de obtención de energía. - Comprende los factores determinantes del impacto ambiental y coste de producción de las distintas fuentes de energía. - Comprende el funcionamiento de distintos tipos de centrales de producción de energía. 		<ul style="list-style-type: none"> - Describe las diferentes formas de producir energía relacionándolas con el coste de producción, el impacto ambiental que produce y la sostenibilidad. - Dibuja diagramas de bloques de diferentes tipos de centrales de producción de energía explicando cada uno de sus bloques constitutivos y relacionándolos entre sí.

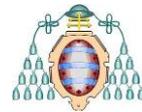
UNIDAD 12. TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
NÚMERO DE SESIONES: 12	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Competencia en comunicación lingüística	
Redacción de explicaciones técnicas (ejercicios y pruebas escritas). Producción de textos orales explicando conceptos técnicos (resolución de ejercicios y/o preguntas en clase).	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	
Comprensión de procesos tecnológicos, aplicación de fórmulas y conceptos matemáticos, etc.	
Aprender a aprender	
Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.	
Competencia digital: Búsqueda de información online.	
Competencia sociales y cívicas	
Concienciación sobre el impacto ambiental de la obtención de energía y la producción de energía eléctrica.	
OBJETIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el sistema de transporte y distribución eléctrica y sus elementos de control. • Calcular el consumo eléctrico de edificios e industrias. • Comprender la facturación de la energía eléctrica en España. 	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de red eléctrica. Análisis de sus elementos: líneas eléctricas de alta tensión, subestaciones, tipos de subestaciones (generación, transporte y distribución). • Control de la red eléctrica. • Consumo energético y uso eficiente de la energía en edificios o industrias. • Facturación de las energías. Cálculos de coste energético. 	
METODOLOGÍA	ACTIVIDADES TIPO
Clase magistral	Exposición teórica de los contenidos.
Resolución de ejercicios	Cálculo costes energéticos. Realización de esquemas representativos del sistema eléctrico.

Actividad de Proyecto	Cálculo y comparación del consumo energético del producto.	
Trabajo sobre lectura.	Lectura y análisis artículo: Las interconexiones eléctricas en España.	
Estudio de casos.	Estudio de una factura tipo de servicios eléctricos.	
	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender el transporte y distribución de energía en la red eléctrica. - Calcular consumos eléctricos a partir de unos datos dados. - Comprender la facturación de energía eléctrica en España y los factores determinantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Describe y explica el sistema de transporte y distribución de energía eléctrica. - Calcula costos de consumo energético de edificios de viviendas o industriales partiendo de las necesidades y/o de los consumos de los recursos utilizados.

4.8. Metodología

El 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 establece unas directrices a tener en cuenta en la enseñanza de la asignatura de Tecnología Industrial, con el objetivo de mejorar la motivación, el autoaprendizaje y la implicación activa del alumnado en la asignatura. De igual forma, la metodología debe ser flexible, de forma que se adapte a las distintas necesidades educativas de cada alumno. Para conseguir estos objetivos se deben fomentar:

- Aprendizajes significativos: Relacionar los nuevos aprendizajes con los ya adquiridos, de forma que el alumnado desarrolle estrategias para aprender a aprender.
- Uso de ejemplos prácticos y reales: Al relacionar los contenidos con situaciones conocidas de la vida real los contenidos se vuelven más cercanos y asequibles para el alumnado.
- Trabajo cooperativo: El alumnado debe aprender a trabajar en equipo, resolver problemas y situaciones conflictivas y aplicar el conocimiento en contextos variados, de forma que se desarrollen las competencias sociales y cívicas.
- Procesos de análisis y reflexión por parte del alumnado: Se debe fomentar que el alumnado tome conciencia de su propio aprendizaje y forme una parte activa



del proceso. En definitiva, el alumno debe ser capaz de entender y analizar los supuestos y problemáticas planteadas, obteniendo conclusiones propias, y no limitarse a la resolución de los mismos.

De acuerdo con las indicaciones mencionadas, la metodología a emplear seguirá los siguientes principios generales:

- Flexibilidad y adaptación a la diversidad del alumnado.
- Gradualidad de la dificultad de las actividades.
- Combinación de las exposiciones teóricas con contenidos prácticos y resolución de ejercicios.
- Uso de ejemplos reales en las explicaciones teóricas.
- Incorporación de la relación entre los contenidos y las profesiones reales relacionadas con la asignatura, de forma que los alumnos perciban de forma clara la utilidad de los mismos.
- Trabajo cooperativo.
- Fomento del debate y de la participación del alumnado.

Para desarrollar la programación de acuerdo a estos principios generales se combinarán distintos tipos de metodologías:

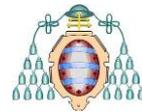
- Clase magistral
- Aprendizaje basado en Problemas
- Aprendizaje basado en Proyectos

La asignatura cuenta con 4 horas lectivas semanales, de las que 3 horas semanales se dedicarán al desarrollo y explicación de las unidades didácticas, mientras que 1 hora semanal se dedicará a la elaboración de un proyecto grupal por parte de los alumnos. Se tienen por tanto dos tipos de clase.

Clase-tipo para el desarrollo de las Unidades Didácticas

Las clases destinadas a impartir las Unidades Didácticas seguirán una estructura general, aunque ésta debe ser flexible para adaptarse a las necesidades del alumnado. Habitualmente, las clases constarán de:

- Resumen de la clase anterior.
- Explicación teórica de los nuevos contenidos: Será habitualmente en formato de Clase Magistral con una duración máxima de 15-20 minutos. Se incluirán en



todas las Unidades Didácticas ejemplos prácticos y material audiovisual que ayude al alumnado a asimilar los conceptos nuevos. La clase magistral podrá apoyarse en el libro de texto o en textos seleccionados por el docente. De igual forma, se incluirá en cada unidad una introducción resumiendo los contenidos, y su relación con los estudios universitarios o de Formación Profesional.

- Resolución de ejercicios prácticos de aplicación de los contenidos impartidos, fomentando la participación de los alumnos. Estos ejercicios podrán ser supuestos escritos (problemas, tests, etc.) o bien problemas a resolver en el taller o en la sala de informática con la ayuda del docente (montaje de circuitos electrónicos sencillos, uso de softwares de simulación, etc.).
- Resolución de dudas.

Clase-tipo Elaboración de Proyecto

Los alumnos elaborarán un proyecto en conjunto a lo largo de todo el curso, y que trabajará los distintos bloques de la asignatura a través del análisis de mismo problema o reto. Para ello trabajarán en grupos de 4 o 5 alumnos durante una hora semanal. La organización de estas sesiones será de la siguiente forma:

- Resumen del estado del proyecto: Los grupos informarán al docente del estado de su proyecto y establecerán los siguientes pasos a seguir, con la guía del mismo.
- Toma de decisiones: Cuando se planteen varias posibilidades para la resolución de un mismo problema, cada grupo decidirá en consenso la alternativa a seguir.
- Desarrollo del proyecto: El desarrollo del proyecto incluirá actividades tales como búsqueda de información, elaboración de documentos sencillos, cálculos, planos o trabajo en el taller. Éstas serán realizadas por cada grupo, lo que conlleva un proceso de reparto de responsabilidades, o bien de forma conjunta y guiada por el docente, dependiendo de la dificultad de estas actividades.
- Puesta en común: Antes de finalizar la sesión, se dejará un tiempo para resolución de dudas, puesta en común de las dificultades encontradas, etc.

Criterios de agrupamiento

Cuando sea necesario establecer grupos para realizar actividades, éstos serán lo más heterogéneos posibles en lo referente a sexo, rendimiento académico, procedencia, etc. Los grupos variarán para las distintas actividades, excepto para aquéllas relacionadas con el proyecto grupal de la asignatura, en el que se mantendrán los mismos grupos a lo largo del curso. Por norma general, se harán agrupamiento de máximo 4 o 5 alumnos, para evitar problemas organizativos.

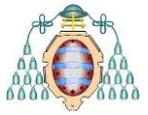
4.9.Procedimientos, instrumentos y criterios de calificación del aprendizaje del alumnado

La evaluación del aprendizaje del alumnado tiene dos objetivos principales. Por una parte, observar y analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma continua, para realizar mejoras en la enseñanza, detectar dificultades de aprendizaje o carencias en los alumnos, etc. Por otra parte, la evaluación recoge la información necesaria para medir el grado de consecución del alumnado de los objetivos de aprendizaje, lo que se traduce en una calificación.

De acuerdo con la legislación vigente, y tal y como establece el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*, la evaluación del proceso de aprendizaje debe ser:

- Continua: La evaluación continua es un instrumento que permite adaptar el proceso de enseñanza a las carencias o dificultades de los alumnos, estableciendo medidas de refuerzo siempre que sea necesario.
- Formadora: La evaluación debe ser un instrumento formador más, que permita mejorar tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje, y guíe y oriente al alumnado en la mejora de este último.
- Integradora: Aunque cada asignatura realice un proceso de evaluación independiente, éste debe tener en cuenta los objetivos generales de la etapa que son comunes a todas las asignaturas.

Se debe distinguir entre este proceso de evaluación, continuo y con una finalidad formadora, del de calificación, en el que se traduce el resultado del proceso anterior en una nota alfanumérica. La evaluación se lleva a cabo a través de medios, técnicas e



instrumentos de evaluación, que deben ser claramente definidos en la programación. De acuerdo con Hamodi et al. (2015), se deben distinguir los siguientes elementos de la evaluación:

- Medios de evaluación: Son las producciones del alumnado que el docente puede evaluar y que sirven para demostrar lo que ha aprendido. Pueden ser producciones escritas, orales o prácticas.

- Técnicas de evaluación: Se refieren a las distintas formas en las que el docente puede recoger información sobre los medios de evaluación (producciones del alumnado). Por ejemplo, mediante la revisión de pruebas objetivas, la observación directa. Las técnicas de evaluación pueden incluir la participación del alumnado, por ejemplo, mediante la autoevaluación o la evaluación por pares.

- Instrumentos de evaluación: Son las herramientas mediante las que se registra y organiza la información recogida con las técnicas de evaluación, por ejemplo, rúbricas, fichas de seguimiento del alumno, etc.

4.9.1. Medios y técnicas de evaluación

En la evaluación se emplean los siguientes medios:

- Pruebas objetivas: Se realizará una prueba objetiva al final de cada Unidad Didáctica. Estas pruebas incluirán preguntas cortas de teoría y resolución de ejercicios prácticos. En algunas unidades, podrá incluir también la resolución de ejercicios con programas informáticos.
- Proyecto grupal: El resultado del proyecto grupal se plasmará en una serie de documentación elaborada por el alumnado, así como en una exposición oral del mismo, en la que deberán participar todos los miembros del grupo.
- Portfolio individual: Incluirá todas las tareas entregables que se requieran a los alumnos de forma individual, tales como la resolución de un ejercicio práctico, el resumen de un texto, etc. Incluirá también los informes, ejercicios, etc., que se realicen en el taller.

La evaluación será realizada por el docente, y como técnicas de evaluación, se usará, además de la revisión de las pruebas objetivas y documentos que se acaban de mencionar, la observación en el aula, especialmente en las actividades de taller.

4.9.2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

Los criterios de evaluación indican los logros que ha de alcanzar el alumnado en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura concreta, y están definidos por el *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*. Los estándares de aprendizaje especifican estos criterios y concretan qué debe saber el alumno. Los criterios de evaluación para la asignatura de Tecnología Industrial I según la legislación vigente son:

Para el Bloque 1. Productos tecnológicos: diseño, producción y comercialización

- 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.
- Explicar las diferencias y similitudes entre un modelo de excelencia y un sistema de gestión de la calidad identificando los principales actores que intervienen, valorando críticamente la repercusión que su implantación puede tener sobre los productos desarrollados y exponiéndolo de forma oral con el soporte de una presentación.

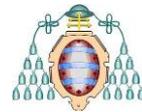
Para el Bloque 2. Introducción a la ciencia de los materiales

- 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.
- Relacionar productos tecnológicos actuales/novedosos con los materiales que posibilitan su producción asociando las características de estos con los productos fabricados, utilizando ejemplos concretos y analizando el impacto social producido en los países productores.

Para el Bloque 3. Máquinas y sistemas

- Analizar los bloques constitutivos de sistemas y/o máquinas interpretando su interrelación y describiendo los principales elementos que los componen utilizando el vocabulario relacionado con el tema.
- Verificar el funcionamiento de circuitos eléctrico-electrónicos, neumáticos e hidráulicos característicos, interpretando sus esquemas, utilizando los aparatos y equipos de medida adecuados, interpretando y valorando los resultados obtenidos apoyándose en el montaje o simulación física de los mismos.
- Realizar esquemas de circuitos que dan solución a problemas técnicos mediante circuitos eléctrico-electrónicos, neumáticos o hidráulicos con ayuda de programas de diseño asistido y calcular los parámetros característicos de los mismos.

Para el Bloque 4. Procedimientos de fabricación



- Describir las técnicas utilizadas en los procesos de fabricación tipo así como el impacto medioambiental que pueden producir identificando las máquinas y herramientas utilizadas e identificando las condiciones de seguridad propias de cada una de ellas apoyándose en la información proporcionada en las web de los fabricantes.

Para el Bloque 5. Recursos energéticos

- Analizar la importancia que los recursos energéticos tienen en la sociedad actual describiendo las formas de producción de cada una de ellas, así como sus debilidades y fortalezas en el desarrollo de una sociedad sostenible.
- Realizar propuestas de reducción de consumo energético para viviendas o locales con la ayuda de programas informáticos y la información de consumo de los mismos.

Los Estándares de Aprendizaje para cada bloque son:

Para el Bloque 1. Productos tecnológicos: diseño, producción y comercialización

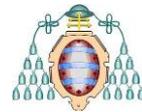
- Diseña una propuesta de un nuevo producto tomando como base una idea dada, explicando el objetivo de cada una de las etapas significativas necesarias para lanzar el producto al mercado.
- Elabora el esquema de un posible modelo de excelencia razonando la importancia de cada uno de los agentes implicados.
- Desarrolla el esquema de un sistema de gestión de la calidad razonando la importancia de cada uno de los agentes implicados.

Para el Bloque 2. Introducción a la ciencia de los materiales

- Establece la relación que existe entre la estructura interna de los materiales y sus propiedades.
- Explica cómo se pueden modificar las propiedades de los materiales teniendo en cuenta su estructura interna.
- Describe apoyándose en la información que te pueda proporcionar internet un material imprescindible para la obtención de productos tecnológicos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación.

Para el Bloque 3. Máquinas y sistemas

- Describe la función de los bloques que constituyen una máquina dada, explicando de forma clara y con el vocabulario adecuado su contribución al conjunto.
- Diseña utilizando un programa de CAD, el esquema de un circuito neumático, eléctrico-electrónico o hidráulico que dé respuesta a una necesidad determinada.
- Calcula los parámetros básicos de funcionamiento de un circuito eléctrico-electrónico, neumático o hidráulico a partir de un esquema dado.
- Verifica la evolución de las señales en circuitos eléctrico-electrónicos, neumáticos o hidráulicos dibujando sus formas y valores en los puntos característicos.
- Interpreta y valora los resultados obtenidos de circuitos eléctrico-electrónicos, neumáticos o hidráulicos.



- Dibuja diagramas de bloques de máquinas herramientas explicando la contribución de cada bloque al conjunto de la máquina.

Para el Bloque 4. Procedimientos de fabricación

- Explica las principales técnicas utilizadas en el proceso de fabricación de un producto dado.
- Identifica las máquinas y herramientas utilizadas.
- Conoce el impacto medioambiental que pueden producir las técnicas utilizadas.
- Describe las principales condiciones de seguridad que se deben de aplicar en un determinado entorno de producción tanto desde el punto de vista del espacio como de la seguridad personal.

Para el Bloque 5. Recursos energéticos

- Describe las diferentes formas de producir energía relacionándolas con el coste de producción, el impacto ambiental que produce y la sostenibilidad.
- Dibuja diagramas de bloques de diferentes tipos de centrales de producción de energía explicando cada uno de sus bloques constitutivos y relacionándolos entre sí.
- Explica las ventajas que supone desde el punto de vista del consumo que un edificio este certificado energéticamente.
- Calcula costos de consumo energético de edificios de viviendas o industriales partiendo de las necesidades y/o de los consumos de los recursos utilizados.
- Elabora planes de reducción de costos de consumo energético para locales o viviendas, identificando aquellos puntos donde el consumo pueda ser reducido.

4.9.3. Instrumentos de evaluación

Se deben emplear instrumentos de evaluación que permitan analizar de forma objetiva los resultados de los medios de evaluación. Para ello, se elaboran rúbrica para evaluar las actividades propuestas al alumnado. A continuación, se incluyen dos ejemplos de rúbricas:

Tabla 3. Rúbrica para exposiciones o producciones orales. Fuente: Elaboración propia

	Grado de consecución	Excelente	Satisfactorio	Suficiente	Insuficiente
Presentación oral con PowerPoint	Contenido	Demuestra un excelente entendimiento del tema	Demuestra un buen entendimiento del tema	Demuestra un pobre entendimiento del tema.	No parece entender el tema en absoluto.
	Presentación visual de los contenidos	Clara, atractiva, favorece su seguimiento. Muestra relaciones claras y lógicas entre las ideas explicadas.	En general muestra relaciones claras y lógicas entre las ideas, salvo en algún aspecto puntual.	En general muestra relaciones claras y lógicas entre las ideas, salvo en algún aspecto puntual.	En general muestra relaciones claras y lógicas entre las ideas, salvo en algún aspecto puntual.
	Expresión oral	Seguridad y claridad durante toda la exposición.	Exposición en general segura y clara, excepto en algún momento puntual.	Exposición en general segura y clara, excepto en algún momento puntual.	Exposición en general segura y clara, excepto en algún momento puntual.
	Tiempo	Se aprovecha todo el tiempo disponible, sin superarlo.	Desajuste leve entre el tiempo disponible y el tiempo empleado.	Desajuste leve entre el tiempo disponible y el tiempo empleado.	Desajuste leve entre el tiempo disponible y el tiempo empleado.

Tabla 4. Rúbrica para evaluación de trabajos escritos. Fuente: Elaboración propia

	Grado de consecución	Excelente	Satisfactorio	Suficiente	Insuficiente
Informe escrito	Elaboración	El trabajo es producto de una elaboración personal por parte del grupo	Se han copiado textualmente fragmentos aislados, sin citar la fuente	Se ha copiado textualmente la mayor parte del texto	Texto copiado de otras fuentes en su totalidad.
	Calidad de la información	Se han utilizado muchas y contrastadas fuentes de información. La información está claramente relacionada con la pregunta problema y se va al grano.	Se han utilizado algunas fuentes de información contrastadas. La información responde con corrección a las preguntas problema.	Se han utilizado pocas fuentes de información contrastadas y directamente relacionadas con la pregunta problema.	No se citan fuentes de información. No se va al grano respecto a las preguntas problema planteadas.
	Redacción	No hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Casi no existen errores de gramática, ortografía o puntuación.	Bastantes errores de gramática, ortografía o puntuación.	Numerosos errores de gramática, ortografía o puntuación.

4.9.4. Criterios de calificación

Con el fin de que la calificación sea lo más clara y objetiva posible, los alumnos serán informados de los criterios de calificación al inicio del curso y dispondrán de las rúbricas que se empleen para la corrección de las actividades con anterioridad.

La calificación se realizará en base a los procedimientos e instrumentos de evaluación anteriormente expuestos y ponderados de acuerdo al siguiente criterio:

Tabla 5. Criterios de calificación. Fuente: Elaboración propia.

Criterios de calificación		
Pruebas objetivas	Pruebas de cada unidad didáctica.	60%
Proyecto grupal	Documentación.	20%
	Exposición final.	10%
Portfolio individual	Tareas entregables e informes de taller.	10%

La asignatura se considerará superada cuando el alumno obtenga una nota mínima de 5 sobre 10, siendo necesario obtener un 4 sobre 10 en la calificación de las pruebas objetivas de las Unidades Didácticas.

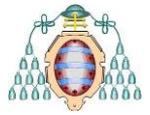
4.9.5. Evaluación extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado la materia mediante la evaluación continua, descrita anteriormente, deberán someterse a la evaluación extraordinaria que tendrá lugar en junio. La evaluación extraordinaria consistirá en una prueba objetiva que versará sobre los contenidos mínimos de la asignatura.

4.9.6. Recuperación y evaluación de materias pendientes

Los alumnos que promocionen sin superar la materia deberán realizar actividades de recuperación con el fin de alcanzar los contenidos mínimos de la asignatura. Para la recuperación se realizarán las siguientes actividades:

- Actividades entregables trimestralmente: Los alumnos con la materia pendiente deberán entregar trimestralmente un cuaderno de actividades sobre los contenidos mínimos de la asignatura. Las actividades incluirán pequeñas cuestiones teóricas, sobre los conceptos clave de la materia, y ejercicios prácticos cuya dificultad será gradualmente mayor hasta alcanzar el nivel exigido. Las actividades serán revisadas por el docente de forma quincenal, hasta la entrega final. La entrega de este cuaderno supondrá un 50% de la nota final.



- Prueba objetiva global: La evaluación se realizará mediante una prueba objetiva, que incluirá los contenidos mínimos de cada uno de los bloques de la asignatura. Esta prueba constituirá el restante 50% de la calificación final.

4.10. Espacios y recursos

Los espacios generales en los que se imparte la asignatura de Tecnología son:

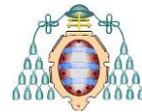
- Aula de clase, equipada con pizarra, proyector y ordenador del docente.
- Aula de informática, con 25 puestos para los alumnos además de ordenador y proyector para el docente.
- Taller de tecnología: Está equipado con mesas de trabajo para 4 o 5 alumnos y armarios de material con diversos tipos de herramientas.

Materiales didácticos:

- Libro de texto: La Tecnología Industrial. 1º de Bachillerato (2017). Mc Graw Hill.
- Colecciones de problemas de elaboración propia del departamento de Tecnología.
- Materiales audiovisuales: Vídeos, documentales o simulaciones que ayuden a los alumnos a comprender conceptos de una forma visual.

Recursos informáticos:

- Programas de ofimática básicos: En el transcurso de la asignatura será necesario el uso de editores de textos, programas de realización de presentaciones, hojas de cálculo o bases de datos.
- Programas específicos: Para una mejor comprensión de los contenidos prácticos de la asignatura, se emplearán programas de simulación de circuitos eléctricos, hidráulicos o neumáticos. También se emplearán programas de diseño de planos o dibujo 3D. Se emplearán programas de libre acceso o con licencia gratuita para estudiantes. Por ejemplo:
 - o AutoDesk: Es un paquete de software de dibujo en 2D, 3D, diseño de producto, etc. Su uso es gratuito para los estudiantes y puede instalarse de forma sencilla en los centros educativos acreditando su uso para la docencia.



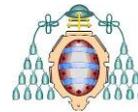
- Yenka Tecnología: Incluye programas de simulación de circuitos electrónicos o PCB, y ofrece una licencia gratuita para su uso en centros educativos.
- FluidSIM: Es un programa de simulación de circuitos hidráulicos y neumáticos de pago, pero que cuenta con una versión gratuita más sencilla adecuada para el uso en la enseñanza secundaria.

4.11. Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad del alumnado y, en su caso, las adaptaciones curriculares para el alumnado con necesidades educativas especiales, o con altas capacidades intelectuales.

La materia de Tecnología Industrial I es una asignatura optativa de 1º de Bachiller, por lo que, en principio, se puede esperar una mayor homogeneidad entre el alumnado en cuando a sus intereses y dificultades. Sin embargo, el grupo-clase descrito es heterogéneo y se compone de alumnos y alumnas con distintas capacidades y conocimientos previos en la materia. Por ello, se pretende integrar la atención a la diversidad en todos los aspectos de la programación, teniendo en cuenta los siguientes aspectos generales:

- Gradualidad de la dificultad: Las actividades comenzarán siempre en un nivel muy bajo de dificultad que irá aumentando progresivamente. Esto permitirá al alumnado avanzar a su propio ritmo, dependiendo de sus dificultades.
- Actividades complementarias: Se plantearán actividades voluntarias para el alumnado de altas capacidades o más avanzado en la materia.
- Actividades de repaso: Se realizarán actividades de repaso para el alumnado que no haya cursado la materia de Tecnología en el curso anterior o que tenga dificultades en la misma. De esta forma se garantizará que todos los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para seguir y comprender la clase.

Éstas son medidas generales que se incorporarán de forma habitual en las clases. En su caso, se deberán incluir también medidas específicas para los alumnos con Necesidades Educativas Especiales. Con estas medidas se pretende adaptar los contenidos y evaluaciones, de forma que el alumno pueda alcanzar sus máximas capacidades, y sin perjuicio de que alcance los objetivos de la asignatura y los contenidos mínimos para poder superarla y promocionar.

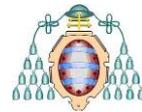


- Adaptación de los medios: Se dispondrá de material en distintos formatos y medios, y se adaptará en función de las necesidades del alumnado. Se tendrá en cuenta la distribución de la clase para atender a necesidades específicas: los alumnos con problemas visuales, auditivos, de atención, etc. se colocarán en los puestos más cercanos al profesor y la pizarra.
- Adaptación de las evaluaciones: Se adaptarán los medios de evaluación a las necesidades específicas del alumnado. En el caso de que a un alumno le sea imposible realizar una actividad, se sustituirá por un medio de evaluación distinto acorde con la materia y los contenidos.

4.12. Propuesta de actividades complementarias y, en su caso, extraescolares relacionadas con la asignatura

Las actividades complementarias deben estar relacionadas con los contenidos impartidos en la asignatura y aportar una visión cercana y realista de las aplicaciones prácticas de los mismos. En este tipo de actividades se priorizará la visita a empresas y otras instituciones que resulten de utilidad para la orientación académica y laboral de los alumnos:

- Visita al Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias (ITMA): Fundación que lleva a cabo proyectos de I+D+i en el campo de la ciencia de materiales, así como servicios de laboratorio para otras empresas del sector (metrología, control de calidad, etc.). En esta visita puede ampliarse el conocimiento de los contenidos impartidos en el *Bloque 2. Introducción a la ciencia de los materiales*.
- Visitas a empresas del sector eléctrico o electrónico: En el Principado de Asturias existen muchas empresas dedicadas al montaje y puesta en marcha de sistemas eléctricos o electrónicos, y cuyo trabajo está relacionado con los contenidos impartidos en el *Bloque 3. Máquinas y Sistemas* de la asignatura. Por ejemplo: Taller TSK (taller de fabricación y pruebas de cuadros eléctricos), Canonical Robots (diseño y fabricación de sistemas robóticos para procesos industriales), etc.
- Visita a empresas de reciclaje de residuos industriales, por ejemplo, Parque Verde. El objetivo de estas visitas es ampliar los conocimientos del *Bloque 4. Procedimientos de fabricación*, y concienciar al alumnado sobre el ciclo de vida de los productos.



Estas actividades se evaluarán mediante la asistencia y presentación de un breve informe sobre la misma.

4.13. Aportación de la asignatura al Plan de Lectura, Escritura e Investigación (PLEI).

La competencia en Comunicación Lingüística se trabaja de forma transversal en todas las Unidades Didácticas de la asignatura, tanto de forma directa, con actividades específicas de lectura y escritura, como de forma indirecta, mediante la interpretación de enunciados y la expresión escrita.

Se deberá insistir en la comprensión adecuada de los enunciados, textos e indicaciones que aparezcan en las actividades del aula, incluyendo las de evaluación. Asimismo, los alumnos deberán ser capaces de expresar de forma clara y correcta los conceptos técnicos. En las tareas entregables y las exposiciones que forman parte de la asignatura, especialmente el proyecto grupal, el alumnado deberá expresarse correctamente, tanto por escrito como de forma oral.

Como parte del aprendizaje de contenidos teóricos, se realizarán lecturas de textos técnicos específicos de la asignatura, trabajando en su comprensión y análisis. Este tipo de actividades contribuirá a la asimilación de nuevos conceptos y fomentará una participación más activa del alumnado en el proceso de enseñanza, sustituyendo actividades de clase magistral en las que el alumnado es un mero receptor. De igual forma, se realizarán recomendaciones de libros, artículos y otras fuentes bibliográficas, relacionadas con la materia.

En las actividades de búsqueda de información, así como en las actividades de documentación para las actividades del proyecto grupal, se fomentan el trabajo autónomo del alumno y el uso de herramientas de investigación.

4.14. Aportación de la asignatura al uso de las tecnologías de la información y comunicación.

La asignatura de Tecnología Industrial está íntimamente ligada a las tecnologías de la información y la comunicación y trata de contribuir especialmente al desarrollo de la Competencia Digital. Ésta se trabaja a través de los siguientes aspectos:

- Uso de las herramientas de búsqueda de información online.
- Uso de las herramientas digitales de edición y creación de textos y presentaciones.
- Uso de hojas de cálculo, bases de datos, etc.
- Uso de programas informáticos específicos relacionados con los contenidos de la asignatura.

4.15. Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente.

La Programación docente debe asegurar que el alumnado alcance los objetivos de la asignatura, así como potenciar su desarrollo competencial. De igual forma, esta programación tiene como objetivo mejorar la motivación y grado de satisfacción del alumno con la asignatura. Por ello, para evaluar su aplicación y desarrollo se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Rendimiento académico del alumnado: Éste se evaluará a través de las calificaciones finales del alumnado. La evaluación del alumnado debe realizarse de forma que refleje de forma realista el grado de consecución del alumno de los objetivos de la asignatura.
- Motivación y grado de satisfacción del alumnado: Este factor se evaluará a través de dos medios, la observación directa del alumnado y la realización de una encuesta de satisfacción al final de la asignatura. La observación directa valorará aspectos como la participación del alumnado en las clases, el grado de interés, etc.
- Adecuación al tiempo y a los contenidos: La aplicación de la programación docente será exitosa si se cumplen los objetivos establecidos en cuanto a los contenidos a impartir y la temporalización de los mismos.

Tabla 6. Indicadores de logro: aplicación de la programación. Fuente: Elaboración propia.

Objetivo	Criterio	Técnica de evaluación	Indicador de logro	Valoración
Alcanzar los objetivos académicos	Calificaciones del alumnado	Revisión de calificaciones del alumnado	Menos del 80% del alumnado ha superado la asignatura.	0
			Más del 80% del alumnado ha superado la asignatura.	1
			El 100% del alumnado ha superado la asignatura.	2
Mejorar la motivación y satisfacción del alumnado	Participación del alumnado	Observación directa	Las actividades no han fomentado la participación del grupo.	0
			Las actividades han fomentado la participación de parte del grupo.	1
			Las actividades han fomentado la participación de todo o casi todo el grupo.	2
	Satisfacción del alumnado.	Análisis de Cuestionario realizado a los alumnos	El alumnado no se muestra satisfecho con la asignatura.	0
			Parte del alumnado se muestra satisfecho con la asignatura.	1
			Todo o casi todo el grupo se muestra satisfecho.	2
Adecuación de la programación a los tiempos previstos.	Ajuste de los contenidos impartidos y tiempos empleados a lo previsto en la programación.	Análisis y reflexión sobre la planificación de la materia impartida.	No se han impartido todos los contenidos programados.	0
			Se han impartido casi todos los contenidos, y todos los contenidos mínimos.	1
			Se han impartido todos los contenidos de acuerdo a la programación establecida.	2

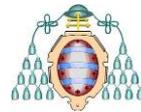
4.16. Unidad didáctica a desarrollar

A continuación, se expone, de forma más detallada, la Unidad Didáctica 7,
Mecanismos de Transmisión y transformación

Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento.	
TEMA: Mecanismos	
NÚMERO DE SESIONES/UBICACIÓN EN LA PROGRAMACIÓN: 12 sesiones/ 2º Trimestre	
ÁREA/MATERIA: Tecnología Industrial	
NIVEL EDUCATIVO: 1º Bachillerato	
U.D. VINCULADA/AS: Estructuras (TIN), Fuerzas y Momentos (Física)	
ASPECTOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
<p>Competencia en comunicación lingüística Redacción de explicaciones técnicas (ejercicios y pruebas escritas). Producción de textos orales explicando conceptos técnicos (resolución de ejercicios y/o preguntas en clase).</p>	<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Razonamientos sobre el funcionamiento de mecanismos, práctica de los factores de conversión, aplicación de fórmulas, cambios de unidades, etc.</p>
<p>Competencia digital Búsqueda de información online.</p>	<p>Aprender a aprender Se trabaja esta competencia en la planificación del estudio, la realización de esquemas, mapas conceptuales, etc. o en la búsqueda de información de forma autónoma.</p>
<p>Competencias sociales y cívicas Los alumnos desarrollan competencias sociales mediante la colaboración y el trabajo en equipo.</p>	<p>Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor Se desarrolla a través del trabajo autónomo, la búsqueda de información, etc.</p>
<p>Conciencia y expresiones culturales No aplica en esta unidad.</p>	<p>Observaciones (en caso de necesidad)</p>
OBJETIVOS	
<p>Adquirir los conocimientos necesarios y emplear estos y los adquiridos en otras materias para la comprensión y análisis de máquinas y sistemas técnicos.</p>	

CONTENIDOS
<p>Máquinas y sistemas mecánicos. Bloques constitutivos.</p> <p>Mecanismos de transmisión: Palancas, poleas y polipastos, trenes de ruedas y engranajes, etc.</p> <p>Mecanismos de transformación: Cigüeñales, leva-seguidor, etc.</p> <p>Otros mecanismos: Embrague</p>
ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR SESIONES
<p>Sesión 1: Introducción teórica de la unidad. Resolución de ejercicios introductorios.</p> <p>Sesión 2: Resolución de ejercicios de palancas y polipastos.</p> <p>Sesión 3: Explicación teórica de los trenes de ruedas y engranajes. Resolución de ejercicios sencillos.</p> <p>Sesión 4: Trabajo en el proyecto grupal: Análisis del funcionamiento y explicación de los mecanismos del producto.</p> <p>Sesión 5: Resolución de ejercicios de trenes de ruedas y engranajes.</p> <p>Sesión 6: Introducción teórica a los mecanismos de transformación. Resolución de ejercicios.</p> <p>Sesión 7: Resolución de ejercicios de mecanismos de transformación.</p> <p>Sesión 8: Resolución de ejercicios de mecanismos combinados.</p> <p>Sesión 9: Trabajo en el proyecto grupal: Análisis o montaje de mecanismo en el taller.</p> <p>Sesión 10: Clase invertida: explicación de los mecanismos de embrague, cigüeñal y leva-seguidor por parte de los alumnos. Resolución de las dudas surgidas sobre lo explicado.</p> <p>Sesión 11: Repaso de los conceptos teóricos, realización de mapa conceptual y resolución de dudas de ejercicios.</p> <p>Sesión 12: Prueba objetiva de la unidad.</p>
METODOLOGÍA Y RECURSOS
<p>Clase magistral.</p> <p>Resolución de problemas prácticos.</p> <p>Clase invertida.</p>
EVALUACIÓN
<p>Tipos: Evaluación continua.</p>
<p>Agentes: Evaluación por parte del docente, autoevaluación.</p>
<p>Instrumentos: Rúbrica de valoración trabajos escritos y orales.</p>
<p>Productos a evaluar (contextos de evaluación): Prueba objetiva, trabajo y documentos de Proyecto, exposición en “clase invertida”.</p>

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los elementos funcionales de una máquina o sistema elemental relacionándolos entre sí y explicando su función en el conjunto. - Calcular relaciones de transmisión, fuerzas, velocidades y potencias transmitidas por los distintos mecanismos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Describe el funcionamiento de los distintos tipos de mecanismos y máquinas simples. - Es capaz de calcular los distintos parámetros de un mecanismo o máquina dados unos datos de partida.
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los elementos funcionales de una máquina o sistema elemental relacionándolos entre sí y explicando su función en el conjunto. - Calcular relaciones de transmisión, fuerzas, velocidades y potencias transmitidas por los distintos mecanismos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Describe el funcionamiento de los distintos tipos de mecanismos y máquinas simples. - Es capaz de calcular los distintos parámetros de un mecanismo o máquina dados unos datos de partida.
Porcentajes y criterios de calificación	
<p>Prueba objetiva final: 60%</p> <p>Trabajo en el Proyecto: 30%</p> <p>Exposición Clase invertida: 10%</p>	



5. Conclusiones

Este trabajo trata de resumir los aspectos más importantes que debe ser capaz de desarrollar un docente, y que se han trabajado a lo largo de este curso, a través de las distintas asignaturas:

- La planificación de la asignatura, mediante la Programación Didáctica: Éste es un ejercicio muy importante en la organización de la materia, y que entraña dificultades tales como la estimación adecuada de tiempos y recursos, la formulación correcta de los objetivos didácticos, etc. Esta práctica ha resultado por tanto muy valiosa para tratar de compensar estas dificultades propias de la falta de experiencia docente.

-La identificación de las áreas a mejorar mediante la observación y la recogida de información en el aula: Las prácticas ofrecen la oportunidad de observar los contextos educativos desde el punto de vista del docente, lo que resulta muy enriquecedor. Con la observación y el trato de los alumnos, se ha tratado de identificar aquellas áreas que podían beneficiarse de una mejora mediante la innovación educativa.

- Las propuestas de innovaciones o mejoras que actúen sobre las áreas afectadas: Se ha tratado de que la propuesta de innovación sea eficaz y sencilla de implementar, evitando que requiera de recursos excesivos para su puesta en marcha.

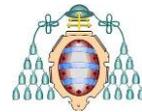
Por último, es importante señalar la extraordinaria situación que se ha vivido durante este curso en las aulas asturianas, desde las de infantil hasta las de nivel universitario. La falta de presencialidad, la obligatoriedad de mascarillas o la implementación forzosa de la docencia online, han sido la tónica general de un curso en el que todos, docentes, alumnos y personal, han hecho un gran esfuerzo por adaptarse. Aunque por el camino se hayan encontrado dificultades, y no siempre el resultado haya sido el deseado, ha sido un curso exitoso del que todos podremos obtener grandes lecciones.

6. Referencias

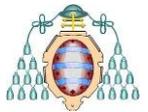
- Asociación Española para la Digitalización (2019). *El Desafío de las Vocaciones STEM. Por qué los jóvenes españoles descartan los estudios de ciencia y tecnología*. DigitalES: <https://www.digitales.es/wp-content/uploads/2019/09/Informe-EL-DESAFIO-DE-LAS-VOCACIONES-STEM-DIGITAL-AF-1.pdf>
- Decreto 147/2014, de 23 de diciembre, por el que se regula la orientación educativa y profesional en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*. Oviedo, de 29 de diciembre, núm 299.
- 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. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*. Oviedo, de 29 de junio, núm 149.
- European Commission Decision C (2015). *Horizon 2020 Work Programme 2014 – 2015, 16. Science with and for Society Revised*. European Commission. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-swfs_en.pdf
- Fernández García, C. M., Peña Calvo, J.M., Viñuela Hernández, M. P. y Torío López, S. (2007). Los procesos de orientación escolar y la toma de decisiones académica y profesional. *Revista Complutense de Educación*, 18 (2), 87-103. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/48626>
- Hamodi, C., López Pastor, V.M., y López Pastor, A.T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37 (147), 146-161. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000100009&lng=es&tlng=es
- Hernández Armenteros, J., Pérez García, J.A., Furió Párraga, B., Hernández Chica, J. y Salinas González, L. (2019). *La Universidad española en cifras, 2017-2018*. Crue

Universidades Españolas. Crue: https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/UEC-1718_FINAL_DIGITAL.pdf

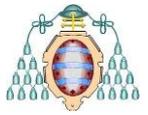
- López de los Mozos Huertas, J., (2017). *Guía LOMCE. Análisis y estudio de la programación didáctica en secundaria*. Educàlia Editorial, S.L. <https://www.educalia.com/archivo/muestra-gu%C3%ADa-programacion-didactica-lomce-pdf.pdf>
- Luque Suárez, M. F. (2015) *La orientación desde la Secundaria* [Tesis Doctoral, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/41125/25286134.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Secretaría General Técnica. <https://sede.educacion.gob.es/publivera/PdfServlet?pdf=VP17667.pdf&area=E>
- 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. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, de 29 de enero, núm 25.
- Perras Laguna, A., Madrigal Martínez, A.M., Redondo Duarte, S., Vale Vasconcelos, P., Navarro Asencio, E. y Grañeras Pastrana, M. (coord.) (2008). *Orientación educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas*. Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. Secretaría General Técnica. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/61923/00820082000250.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez-Poch, A., Sánchez Caracedo, N.S. y López, D. (2019). Cooperative learning and embedded active learning methodologies for improving students' motivation and academic results. *International journal of engineering education*, 35 (6), 1851-1858, 2019. <https://docplayer.net/192317538-Cooperative-learning-and-embedded-active-learning-methodologies-for-improving-students-motivation-and-academic-results.html>



- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, de 3 de enero, núm 3.
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (2020). *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos 2020*. Ricyt: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2021/02/ElEstadoDeLaCiencia_2020.pdf
- Rekalde Rodríguez, I., y García Vílchez, J. (2015). El Aprendizaje Basado en Proyectos: un constante desafío. *Innovación Educativa*, 25. <https://doi.org/10.15304/ie.25.2304>
- Resolución de 16 de octubre de 2020, de la Consejería de Educación, por la que se aprueba el Plan Regional Anual de Formación Permanente del Profesorado 2020-2021, cofinanciado por el Fondo Social Europeo en el marco del Programa Operativo de Empleo, Formación y Educación 2014-2020. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*. Oviedo, de 12 de noviembre, núm 219.
- Rodríguez-Muñiz, L. J., Areces, D., Suárez-Álvarez, J., Cueli, M. y Muñiz, J. (2019). ¿Qué motivos tienen los estudiantes de Bachillerato para elegir una carrera universitaria? *Journal of Psychology and Education*, 14 (1), 1-15. <https://doi.org/10.23923/rpye2019.01.167>
- Sainz, M. (2017). *Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Fundación Telefónica. <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/590/#close>
- Sanz López, C., Cepeda Gómez, C. y Blanco Moyano, A. (2011). *Tu Guía de Orientación Profesional*. Ministerio de Educación. Secretaría General Técnica. <https://sede.educacion.gob.es/publivena/como-elegir-tu-guia-de-orientacion-profesional/ensenanza-formacion-profesional/14023>



- Taskinen, P., Schütte, K. y Prenzel, M. (2013). Adolescents' motivation to select an academic science-related career: the role of school factors, individual interest, and science self-concept. *Educational Research and Evaluation*, 19 (8), 717-733. <https://doi.org/10.1080/13803611.2013.853620>
- Toscano Cruz, M.O. (2004). *Estudio sobre la orientación académica para el tránsito del Bachillerato a la Universidad de Huelva: diseño, aplicación y evaluación de un programa de orientación para el acceso a la universidad*. [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/10272/2784>



7. Anexo. Cuestionario realizado al alumnado.

Percepción de las carreras técnicas por parte del estudiantado

Este formulario tiene como objetivo evaluar la percepción que el estudiantado de secundaria y bachillerato tiene sobre las carreras y Ciclos Formativos de carácter técnico. Consta de 13 preguntas, y el tiempo estimado de realización es de 5 minutos.

¡Gracias por su colaboración!

***Obligatorio**

1. Sexo *

Marca solo un óvalo.

Mujer

Hombre

Otro: _____

2. Edad *

3. Centro educativo *

4. Curso *

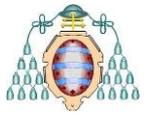
Marca solo un óvalo.

3º ESO

4º ESO

1º bachiller

2º bachiller



5. En caso de bachillerato, indica de qué rama.

Marca solo un óvalo.

- Ciencias sociales
- Humanidades
- Artes
- Científico-técnico
- Biosanitario

6. ¿Te planteas estudiar una ingeniería tras el bachillerato? *

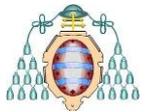
Marca solo un óvalo.

- No.
- Sí.
- Aún no lo tengo claro.

7. ¿Te planteas estudiar un ciclo formativo técnico? *

Marca solo un óvalo.

- No.
- Sí.
- Aún no lo tengo claro.



8. En tu opinión, ¿Cuáles serían las principales desventajas de realizar estudios de ingeniería? (Puedes indicar tantas como consideres) *

Selecciona todos los que correspondan.

- No hay buenas perspectivas de empleo.
- No hay calidad y estabilidad del trabajo.
- No tiene buen reconocimiento social.
- Son unos estudios muy difíciles.
- No me parece una profesión con utilidad social.
- Creo que la ingeniería es una profesión fría, en la que no se trabaja con personas.
- No tengo suficiente información sobre estos estudios/profesión.
- Ninguna

Otro: _____

9. En tu opinión, ¿Cuáles serían las principales desventajas de realizar estudios de Ciclo Formativo de las ramas técnicas? (Puedes indicar tantas como consideres) *

Selecciona todos los que correspondan.

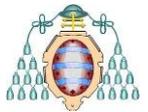
- No hay buenas perspectivas de empleo.
- No hay calidad y estabilidad del trabajo.
- No tiene buen reconocimiento social.
- Son unos estudios muy difíciles.
- No me parece una profesión con utilidad social.
- Creo que la ingeniería es una profesión fría, en la que no se trabaja con personas.
- No tengo suficiente información sobre estos estudios/profesión.
- Ninguna

Otro: _____

10. En una escala del 1 al 5, siendo: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo, ¿consideras que, actualmente, la ingeniería es útil para la sociedad? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo.	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo.				



11. ¿Podrías nombrar a algún ingeniero célebre o conocido por su trabajo?

12. ¿Conoces alguna empresa de ingeniería española o asturiana? Si es así, nombra alguna.

13. Por último, En una escala del 1 al 5, siendo: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo, ¿crees que tienes una idea clara del trabajo que desempeña un ingeniero/a en su día a día? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo. Totalmente de acuerdo.
