



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**

**Percepciones del alumnado sobre la Educación STEM y
Proyecto “Aula CIAS” (Crea, Innova, Aprende y
Soluciona)**

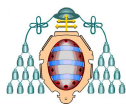
**Students’ perceptions of STEM Education and Project
“CILS Classroom” (Create, Innovate, Learn and Solve)**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Sandra España Gutiérrez

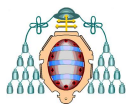
Tutora: Dña. Mónica Herrero Vázquez

Julio de 2019

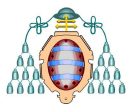


ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Resumen/Abstract	5
2. Introducción	6
3. Reflexión sobre la formación recibida y las prácticas realizadas.....	7
4. Propuesta de Programación Docente.....	14
4.1. Marco legislativo	14
4.2. Contexto del Centro y del alumnado	15
4.3. Contribución de la materia de Tecnología al logro de las Competencias Clave	17
4.4. Objetivos Generales de la etapa.....	20
4.5. Objetivos Específicos de la materia de Tecnología	21
4.6. Secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo.....	22
4.6.1. Contenidos de la materia	22
4.6.2. Unidades Didácticas propuestas.....	23
4.6.3. Desarrollo de las Unidades Didácticas.....	25
4.6.4. Temporalización y secuenciación de los contenidos.....	25
4.6.5. Justificación de la secuenciación de los contenidos.....	26
4.7. Metodología didáctica.....	26
4.7.1. Principios generales.....	26
4.7.2. Estrategias de la/el docente	28
4.8. Espacios	32
4.9. Tipo de actividades	32



4.10.	Recursos	33
4.10.1.	Aulas, herramientas y materiales	33
4.10.2.	Libros de texto	33
4.10.3.	Otros materiales	34
4.10.4.	Recursos humanos	34
4.11.	Actividades complementarias y extraescolares	34
4.12.	Elementos transversales y competencias clave.....	36
4.13.	Evaluación	38
4.13.1.	Procedimiento de evaluación del alumnado	39
4.13.2.	Instrumentos de evaluación	40
	Nota. Fuente: Elaboración propia.....	41
4.13.3.	Criterios de calificación	41
4.13.4.	Evaluación del alumnado con pérdida de evaluación continua	44
4.13.5.	Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente	44
4.13.6.	Procedimiento de evaluación de la/el docente	46
4.13.7.	Programa de refuerzo para recuperar los aprendizajes no adquiridos cuando se promoció con evaluación negativa.....	46
4.14.	Medidas de atención a la diversidad	47
4.14.1.	Marco general de la atención a la diversidad.....	47
4.14.2.	Contexto del Centro	48
4.14.3.	Alumnado con necesidad específica de apoyo educativo	49
4.14.4.	Otras medidas de atención a la diversidad	50
4.15.	Interdisciplinariedad	52



4.16.	Plan de Lectura, Escritura e Investigación (PLEI).....	52
5.	Proyecto de Innovación Educativa.....	53
5.1.	Justificación del proyecto	53
5.2.	Contexto y ámbito de aplicación	54
5.3.	Marco teórico de referencia	54
5.4.	Objetivos.....	57
5.5.	Detección de necesidades. Metodología de la Prueba Piloto.....	58
5.5.1.	Tipo de estudio	58
5.5.2.	Emplazamiento.....	58
5.5.3.	Descripción de la muestra	58
5.5.4.	Técnica de recogida de datos	60
5.5.5.	Variables.....	60
5.5.6.	Análisis de los resultados obtenidos a partir de la encuesta.....	62
5.5.7.	Análisis del currículo	62
5.5.8.	Resultados y discusión de la encuesta y del análisis del currículum	69
5.6.	Solución propuesta.....	72
5.6.1.	Espacios y recursos	72
5.6.2.	Metodología	75
5.6.3.	Cronograma.....	78
	Nota. Fuente: Elaboración propia.....	79
5.6.4.	Efectos y resultados.....	79
5.6.5.	Diseño de un instrumento de evaluación de la propuesta de innovación.....	81
5.6.6.	Síntesis valorativa	84



6.	Conclusiones	85
7.	Fuentes y Bibliografía	86
8.	Anexos.....	93



1. Resumen/Abstract

En el presente Trabajo Fin de Máster (TFM) se propone una programación didáctica para la asignatura de Tecnología de 3º de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y para el curso académico 2019/2020. Asociada a dicha programación didáctica, se desarrolla una propuesta de innovación educativa denominada “Aula CIAS” que tiene como finalidad promover la Educación STEM en un Instituto de Educación Secundaria (IES). El acrónimo "STEM" (“Science”, “Technology”, “Engineering” y “Mathematics”) se utiliza generalmente para referirse conjuntamente a estas cuatro disciplinas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), y también es empleado generalmente para agrupar la educación y ocupaciones profesionales del ámbito científico y los dominios técnicos. Esta propuesta surge como consecuencia de una prueba piloto preliminar realizada en el centro donde realicé las prácticas con la finalidad de conocer las percepciones del alumnado sobre la Educación STEM, las cuales influyen en la motivación y los resultados académicos del alumnado. Las metodologías de enseñanza-aprendizaje propuestas, entre otras, son el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) a través de los cuales se trabajarán las materias relacionadas con las disciplinas STEM desde un enfoque predominantemente interdisciplinar.

In this Master’s Degree dissertation a didactic program for the subject of Technology, addressed to 3rd year of Secondary Compulsory Education is presented. Associated with this didactic program an educational innovation proposal called “CILS Classroom” is developed. The purpose of this proposal is to promote STEM Education in a Secondary Education Institute. The acronym STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) is generally used to refer jointly to this four disciplines. The acronym ‘STEM’ has been also used to group all the education and professional occupations in the scientific and technical domains. This proposal arises as a result of a preliminary survey carried out in the center where I did the Master’s didactic practices to know student’ perceptions about STEM Education influencing motivation and academic results of students. Teaching-learning methodologies proposed are among others, Project-Based Learning (PBL) and



Challenge-Based Learning (CBL) to address STEM disciplines with an interdisciplinary approach.

2. Introducción

El Trabajo Fin de Máster que a continuación se desarrolla está compuesto por tres partes: breve reflexión acerca de las asignaturas del Máster en Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, una propuesta de programación didáctica y una propuesta de innovación educativa, que se plantea tras una investigación preliminar realizada inicialmente durante mi periodo de prácticas a modo de prueba piloto.

En la primera parte del mismo se realiza una breve reflexión acerca de las aportaciones que las asignaturas del Máster en Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional han contribuido a mi formación inicial.

En la segunda parte del mismo se desarrolla una propuesta de programación didáctica para la asignatura de Tecnología de tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria para el curso académico 2019/2020 y conforme a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa; y al Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

Y para finalizar, en la tercera parte del documento se desarrolla una propuesta de innovación educativa titulada “Aula CIAS” (que proviene de las siglas “Crea”, “Innova”, “Aprende” y “Soluciona”) y cuyo principal objetivo es promover y reforzar la Educación STEM (“Science”, “Technology”, “Engineering” y “Mathematics”) desde un punto de vista interdisciplinar y empleando metodologías de enseñanza-aprendizaje variadas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) o el Aprendizaje Basado en Retos (ABR), entre otras. El acrónimo “STEM” (“Science”, “Technology”, “Engineering” y “Mathematics”) se utiliza también generalmente para referirse de manera conjunta a estas cuatro disciplinas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), y por extensión, para agrupar toda la



educación y las ocupaciones profesionales del ámbito científico y los dominios técnicos (Jang, 2016).

Con carácter previo a la propuesta de innovación educativa, se ha llevado a cabo una investigación preliminar con la finalidad de detectar cuál es la percepción del alumnado acerca de las materias relacionadas con las STEM y cómo influye ésta en la motivación y resultados académicos de las mismas. La detección de necesidades se completa con un análisis de la carga horaria atribuida dentro del currículo del Principado de Asturias a las asignaturas relacionadas con las STEAM (STEM añadiendo la “A” de “Art” que engloba las materias relacionadas con las Artes y Humanidades), haciendo especial hincapié en la Tecnología.

3. Reflexión sobre la formación recibida y las prácticas realizadas

En el presente apartado se recoge una breve reflexión acerca de las contribuciones que cada una de las asignaturas cursadas en el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional me han aportado a la hora de desarrollar mi función como docente durante las prácticas realizadas en un Instituto de Educación Secundaria (IES) situado en Sama de Langreo.

Este Máster Universitario constituye solamente el inicio de esa formación que todo/a docente necesita. Me gustaría hacer especial mención a la necesidad de una formación continua por parte del profesorado con la finalidad de actualizarse metodológicamente y en materia de recursos a emplear en el aula.

- **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad**

Dentro de esta asignatura hemos estudiado las principales teorías del aprendizaje en función del desarrollo cognitivo del alumnado, y las relaciones socio-afectivas y el desarrollo de la personalidad durante la etapa de la adolescencia. En este último epígrafe hemos tratado trastornos de la conducta alimentaria, y hemos estudiado las características y problemas asociados a las relaciones sociales en la adolescencia. Esta asignatura nos ha permitido adquirir conocimientos relacionados con la psicología aplicada a la educación, hemos estudiado cuales son las principales estrategias de enseñanza-aprendizaje y cómo



podemos solucionar conflictos que puedan surgir en el aula como consecuencia de los cambios emocionales a los que está sometido el alumnado durante la etapa de la adolescencia.

Bajo mi punto de vista, esta ha sido una de las asignaturas que más me ha ayudado a la hora de desarrollar mi función como docente. En referencia al profesor que imparte la asignatura me gustaría resaltar su impecable práctica y su capacidad para hacer que cada una de sus clases fueran totalmente interesantes y motivadoras.

- **Complementos de Formación Disciplinar: Tecnología e Informática**

Esta asignatura, puesto que es compartida para las especialidades de Tecnología e Informática está dividida en dos módulos: “Tecnología Industrial” e “Informática”.

En referencia al “módulo de Informática” considero que ha sido muy útil de cara a conocer nuevas herramientas relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) que pueden ser implementadas dentro del aula como recursos didácticos. De hecho, durante mis prácticas en el IES he empleado algunas de estas herramientas con el alumnado (“Kahoot!” y “CmapTools”) obteniendo unos buenos resultados en referencia a su motivación. Por otra parte, el diseño de una actividad relacionada con la “Difusión y Publicación de Contenidos Multimedia” y la evaluación del trabajo del resto de compañeros/as de la asignatura ha sido una experiencia muy enriquecedora.

En cuanto al “módulo de Tecnología Industrial”, las actividades realizadas en él han sido la exposición de un tema relacionado con el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en grupos de 4, y la elaboración de una reflexión diaria acerca de los contenidos tratados durante la sesión. En este caso, considero que los temas trabajados se solapan con mi formación inicial universitaria (Ingeniera de Minas y Máster Universitario en Ingeniería Energética), por lo que como propuesta de mejora plantearía trabajar de forma específica diferentes recursos o metodologías didácticas para trabajar los contenidos del currículo pertenecientes a la asignatura de Tecnología.

- **Diseño y Desarrollo del Currículum**



Esta asignatura es una de las que más me ha servido a la hora de desarrollar mi labor como docente durante el *Prácticum I* ya que ha sido la asignatura en la que hemos trabajado y nos hemos familiarizado con la normativa educativa vigente en referencia, tanto a la estructura del Sistema Educativo Español, como a los elementos curriculares que engloban las Unidades y Programaciones Didácticas.

Debo reconocer que fue una de las asignaturas que más me ha costado debido a que carecía de cualquier formación e información al respecto, pero la forma de impartirla por parte de la profesora me facilitó mucho el trabajo.

- **El Uso de los Recursos Informáticos en los Procesos de Cálculo en el Ámbito de las Ciencias Experimentales**

Esta ha sido la asignatura optativa cursada durante el segundo cuatrimestre del Máster. Mi elección se ha visto influenciada porque he visto la asignatura como una posibilidad de aprender diferentes recursos didácticos que pueden ser aplicados a diferentes materias para así mejorar la metodología didáctica y obtener mejores resultados de aprendizaje en el alumnado.

En esta asignatura trabajamos dos programas informáticos (“*Exelearning*” y “*GeoGebra*”) para diseñar una actividad didáctica dentro de nuestra especialidad. El hecho de que el alumnado matriculado en la asignatura perteneciéramos a diferentes especialidades dentro del máster (Tecnología, Matemáticas y Economía) ha permitido ratificar mi idea inicial de que los dos recursos didácticos trabajados son de aplicación en diferentes materias de ESO y Bachillerato.

Me gustaría destacar la buena predisposición y ayuda por parte de la profesora que imparte la asignatura ya que debido a problemas burocráticos me he incorporado una semana más tarde a la optativa y no he tenido ningún tipo de problema.

- **Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa**

Los contenidos trabajados en esta asignatura considero que son muy interesantes por una parte de cara al desarrollo de las prácticas, ya que en ella desarrollamos propuestas de



innovación docente en el ámbito tanto de nuestra especialidad como en temas de carácter transversal, y por otra parte a la hora de desarrollar el presente Trabajo Fin de Máster en el cual debemos plasmar una investigación y/o una propuesta de innovación en el ámbito docente de nuestra especialidad.

El hecho de que esta asignatura sea impartida durante el segundo cuatrimestre de forma simultánea a la realización del *Prácticum* considero que no permite expresar al máximo sus contenidos ya que carecemos de tiempo suficiente para implementar y evaluar una propuesta de innovación en nuestro IES de prácticas.

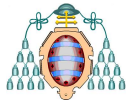
• **Procesos y Contextos Educativos**

Esta asignatura está dividida en 4 bloques de contenidos:

- Bloque 1. “*Características organizativas de las etapas y centros de secundaria*”.
- Bloque 2. “*Interacción, comunicación y convivencia en el aula*”.
- Bloque 3. “*Tutoría y orientación educativa*”.
- Bloque 4. “*Atención a la diversidad*”.

Bajo mi punto de vista, todos los bloques aportan conocimientos muy útiles para el ejercicio de la labor docente, desde cómo se organiza un Centro Educativo, pasando por analizar de forma práctica el clima en el aula, y hasta qué se entiende por diversidad y cuales son las medidas de atención a la diversidad disponibles. En relación al Bloque 4 me gustaría resaltar que me ha permitido abrir mi visión y entender la diversidad como un concepto que engloba a TODO el alumnado.

En mi opinión, Procesos y Contextos Educativos me ha permitido adquirir conocimientos acerca de temas fundamentales como la atención a la diversidad que son cruciales para un/a docente. La buena predisposición y la motivación generada en el alumnado por parte especialmente de las profesoras que impartieron los Bloques 2, 3 y 4 me ha ayudado a superar con éxito la asignatura a pesar de que los contenidos trabajados eran complejos y totalmente nuevos para mí.



• **Sociedad, Familia y Educación**

Esta asignatura está dividida en dos bloques de contenidos: “*Género, Igualdad y Derechos Humanos*” y “*Familia y Educación*”.

En el primer bloque de contenidos trabajamos conceptos fundamentales y muchos de ellos desconocidos para mí como las diferencias entre género y sexo, la existencia de géneros variados, los estereotipos de género y etnia, y la importancia de una educación en derechos humanos dentro de los Centros Educativos.

En el segundo bloque de contenidos hablamos de las diferentes áreas de cooperación familias-Centros Educativos-Comunidad Educativa y analizamos cuál es el grado de participación de las familias en el IES en el que realizamos las prácticas durante el último seminario celebrado durante el mes de abril de 2019.

Sin duda, ambos bloques de contenidos trabajados me han permitido abrir mi visión en referencia a la diversidad del alumnado dentro de los Centros Educativos. A partir de estos conocimientos adquiridos estamos capacitados, no solamente para diseñar nuevas estrategias o metodologías de enseñanza-aprendizaje destinadas a formar académicamente al alumnado, sino también para educarles en valores e igualdad.

• **Aprendizaje y Enseñanza de la Tecnología**

En la especialidad de Tecnología e Informática esta asignatura es impartida por dos profesores diferentes, por lo que se divide en dos bloques de contenidos y actividades totalmente diferenciados.

El primer bloque de contenidos y actividades de la asignatura considero que es fundamental y me ha permitido ampliar los conocimientos adquiridos en la asignatura “*Diseño y Desarrollo del Currículo*” impartidos en el primer cuatrimestre en referencia a la elaboración de Unidades Didácticas. En esta asignatura estudiamos los apartados principales de los que se debe componer una Unidad Didáctica y una Programación Didáctica, y elaboramos y defendimos dos Unidades Didácticas (en mi caso fueron las mismas que elaboré e implementé en mi IES de prácticas por lo que pude comentar los resultados



obtenidos e introducir las mejoras pertinentes). Comentar que el hecho de que la asignatura se curse simultáneamente al desarrollo del *Prácticum* ha resultado beneficioso ya que las Unidades Didácticas pudieron ser elaboradas e implementadas en el IES previamente a su defensa lo que da un alto grado de seguridad y confianza ante las posibles preguntas del profesor y compañeros/as.

En el segundo bloque de contenidos y actividades trabajamos recursos didácticos con los que los/as docentes cuentan en un IES a la hora de impartir las asignaturas que forman parte del Departamento de Tecnología. Algunas sesiones fueron impartidas en el aula de informática de la Facultad del Profesorado y otras más prácticas en un IES. El trabajo final del bloque consistió en el desarrollo de la documentación necesaria para elaborar un juguete de arrastre ya que es uno de los proyectos que se puede desarrollar con alumnado de 2º de ESO en la asignatura de Tecnología. En cuanto a las actividades planteadas dentro de este segundo bloque de contenidos resultaron interesantes ya que me permitieron comparar los recursos didácticos y las posibilidades de trabajo disponibles en el IES de prácticas respecto a otros IES.

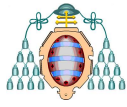
• **Tecnologías de la Información y la Comunicación**

En esta asignatura por una parte analizamos la influencia y el uso que los/as adolescentes hace de las redes sociales, ya que en nuestro caso el alumnado tanto de ESO como de Bachillerato se encuentra en esa etapa evolutiva; y por otra parte, recibimos información acerca de diferentes plataformas y diferentes recursos didácticos a disposición del docente para su implementación en las aulas.

Considero que esta asignatura me ha sido muy útil, ya que a la hora de diseñar y poner en práctica las dos Unidades Didácticas para la ESO y Bachillerato en el IES donde he realizado las prácticas he empleado parte de los recursos didácticos descubiertos en estas plataformas y webs.

• **Prácticum I**

Los tres meses de prácticas (11/01/2019-12/04/2019) realizadas en el IES fueron para mí sin duda la mejor experiencia del Máster por varios motivos. En primer lugar porque me



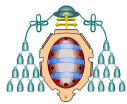
permitieron poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas (en mayor o menor medida y según lo comentado en los apartados anteriores) además de permitirme comprobar qué estrategias o métodos de enseñanza eran válidas para un tipo de alumnado y cuales resultaban inviables. En segundo lugar porque la teoría aprendida en muchos casos dista mucho de la realidad, y es en el IES donde, diariamente, se detectan las posibilidades de mejora y los campos en los que la innovación educativa tiene cabida. Y en tercer lugar, porque tras mi experiencia en el IES he comprobado que realmente me gusta la enseñanza y que me quiero dedicar a ella ya que se trata de una profesión muy gratificante. Bajo mi punto de vista, conseguir que un alumno o una alumna entiendan y aprenda algo que le explicas es la mayor satisfacción que se puede conseguir.

Destacar el papel de mi tutora del IES quien además de ser una gran profesional me ha ayudado mucho y ha permitido que aprendiera a desarrollar mi labor como docente (durante mi estancia en el IES he impartido entorno a un 70% de las clases). Desde el primer momento, tanto por su parte como por parte de la totalidad del personal del Centro, me he sentido totalmente integrada en el IES lo que hizo que los tres meses de prácticas se me hayan hecho muy cortos.

• **Prácticum II**

Estrechamente vinculado con el *Prácticum I* se encuentra el *Prácticum II*. El *Prácticum II* consiste en la realización de un “Cuaderno de Prácticas” en el que se van analizando y recopilando diferentes informaciones referidas a los Documentos Institucionales del Centro (Proyecto Educativo, Programación General Anual, Programa de Acción Tutoría, Programa de Atención a la Diversidad, Programaciones del Departamento,...) y al análisis de aspectos relevantes como puede ser el clima del aula. En este Cuaderno también se recogen las primeras impresiones sobre el Centro, el aula y el alumnado y una autoevaluación de nosotros/as mismos/as como docentes.

Bajo mi punto de vista la elaboración de este “*Cuaderno de Prácticas*” ha sido muy útil de cara a establecer una conexión entre los contenidos teóricos de las asignaturas cursadas en el Máster y la realidad observada en el Centro de prácticas. Además, la distribución temporal de tareas por semanas y la existencia de un guion preestablecido me ha



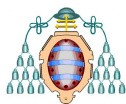
ayudado mucho de cara a organizar el trabajo y no dejarlo todo para el final. Este cuaderno cumple un poco la función del “Cuaderno del docente” ya que en él he recogido todas aquellas anécdotas o hechos de interés que de no ser anotados pasarían totalmente desapercibidos a la par que me ha ayudado a detectar posibles necesidades o mejoras objeto de la propuesta de innovación que se desarrolla en este Trabajo Fin de Máster.

4. Propuesta de Programación Docente

4.1. Marco legislativo

La base legal educativa aplicable a la presente programación docente es la siguiente:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978, BOE de 19 de diciembre de 1978.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).
- LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).
- REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE de 3 de enero de 2015).
- DECRETO 43/2015, 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la ESO en el Principado de Asturias (BOPA de 30 de junio de 2015).
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato (BOE de 29 de enero de 2015).
- RESOLUCIÓN, de 22 de abril de 2016, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula la evaluación del aprendizaje del alumnado.



4.2. Contexto del Centro y del alumnado

La presente programación docente está destinada a alumnado de un IES situado en Sama, uno de los distritos urbanos del municipio de Langreo. Este municipio forma parte de la comarca minera del Valle del Nalón, y dado que se extiende a lo largo de la vega del río Nalón, su actividad económica ha estado históricamente muy vinculada a la industria del carbón y a la industria siderúrgica, hoy en día ambas prácticamente inexistentes.

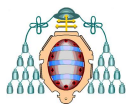
Sama cuenta con una población inferior a los 10.000 habitantes consecuencia de un decrecimiento demográfico que afecta a la totalidad de la región desde el año 1975. El nivel económico medio de las familias es medio-alto y el alumnado procede de Sama o de núcleos rurales próximos distantes, como máximo, a 20 minutos en transporte público.

El IES presenta las siguientes características:

Tabla 1.

Características del IES.

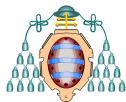
Titularidad	Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias						
Estudios impartidos curso 2018/2019	1º, 2º, 3º y 4º de ESO 2º y 3º PMAR						
	1º y 2º de Bachillerato						
Modalidades Bachillerato	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencias - Humanidades y Ciencias Sociales 						
Alternativas Bachillerato	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Diurno</u> (2 cursos académicos, en horario de 8:30 h a 14:30 h). - <u>Nocturno</u> (3 cursos académicos distribuidos en 3 Bloques, en horario de 17:00 h a 20:55 h). 						
Distribución del alumnado	ESO	1º	2º	2º PMAR	3º	3º PMAR	4º
		6 5	44	10	41	8	22 académicas y 17 aplicadas
	Bach. Diurno	1º Bachillerato			2º Bachillerato		
15(10 Ciencias y 5 H y CCSS)			29 (15 Ciencias y 14 H y CCSS)				



	Bach. Nocturno	1 ^{er} Bloque	18 (6 Ciencias y 12 H y CCSS)
		2 ^o Bloque	14 (2 Ciencias y 12 H y CCSS)
		3 ^{er} Bloque	(16 Ciencias y 18 H y CCSS)
Nº alumnado	300		
Régimen de permanencia docentes-alumnado	Horario Diurno: de 8:30 h a 15:25 h (7 sesiones lectivas de 55 minutos/sesión). Existencia de 2 descansos de 15 minutos cada uno: 10:30 h a 10:35 h y de 12:25 h a 12:40 h. Bachillerato nocturno: de 17:00 h a 20:55 h (5 sesiones lectivas de 55 minutos/sesión). Existencia de 1 descanso de 15 minutos de 18:50 h a 19:05 h.		
Programa de refuerzo y recuperación de materias pendientes	Horario de 20:55 h a 21:50 h.		
Plantilla docente del Centro	49 , distribuida de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none">- 30 profesoras y 15 profesores- 1 orientador- 1 profesora Técnica de Servicios a la Comunidad (PTSC)- 1 docente de Psicología Terapéutica (PL)- 1 docente de Audición y Lenguaje (AL).		

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de información facilitada en el IES. Se han tomado las características del curso académico 2018/2019, las cuales se considera que no variarán significativamente para el curso académico 2019/2020.

La inmigración en la zona ha ido creciendo durante los últimos años por lo que al instituto acude alumnado de procedencia hispanoamericana (colombianos, ecuatorianos, cubanos,...), checa, polaca, marroquí y japonesa. En cuanto al porcentaje de alumnado perteneciente a minorías culturales y/o étnicas éste oscila en torno al 5%. Este alumnado está totalmente integrado en el día a día del IES gracias a los servicios ofrecidos por el Departamento de Orientación del Centro y a la buena disposición y atención por parte de la totalidad del equipo docente.



La programación docente propuesta está destinada a un grupo clase de 3º de ESO de la materia de Tecnología. Este grupo clase está formado por 24 alumnos/as, de los cuales 4 alumnos/as corresponden a 3º PMAR.

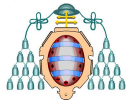
El clima general del aula es bueno aunque existen marcadas diferencias en cuanto a la motivación del alumnado del grupo ordinario y del grupo de PMAR, lo que se traduce en rendimientos académicos muy dispares.

4.3. Contribución de la materia de Tecnología al logro de las Competencias Clave

En el artículo 9 del Decreto 43/2015, de 10 de junio, se definen las competencias como “capacidades que ha de desarrollar el alumnado para aplicar de forma integrada los contenidos de la materia para lograr la realización satisfactoria de las actividades propuestas” (Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2015, p. 435). Las competencias clave en el Sistema Educativo Español vienen enumeradas en el artículo 2 de la Orden ECD 65/2015, de 21 de enero, y descritas en su Anexo I. Estas 7 competencias clave son las siguientes:

- a) Comunicación lingüística (CCL).
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- c) Competencia digital (CD).
- d) Aprender a aprender (CPAA).
- e) Competencias sociales y cívicas (CSC).
- f) Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE).
- g) Conciencia y expresiones culturales (CEC).

En el artículo 5 de la Orden indicada anteriormente se establece que “las competencias clave deben estar integradas en las áreas o materias” y que “todas las áreas o materias del currículo deben participar, desde su ámbito correspondiente, en el desarrollo de las distintas competencias del alumnado”. Esto viene aún más especificado en el punto 7 del anterior



artículo, en el cual se indica que “todas las áreas y materias deben contribuir al desarrollo competencial” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015, p. 4).

El Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la ESO en el Principado de Asturias, establece cómo contribuye la materia de Tecnología al logro de las competencias clave durante la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria:

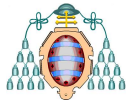
- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):**

Esta competencia se adquiere mediante la adquisición de vocabulario específico relacionado con la materia, a través de la redacción de textos durante los procesos de búsqueda, selección, análisis y resumen de información; mediante la lectura y redacción de documentos técnicos, y a través de la formulación de respuestas a problemas tecnológicos cotidianos. Todos estos procesos requieren el empleo de variedad de estructuras formales y diferentes tipología de textos, en función de si la comunicación es oral o escrita, y de la finalidad del documento/argumento elaborado.

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):**

En el caso de la asignatura de Tecnología, ésta contribuye en gran medida a la consecución de estas competencias clave. En primer lugar, la contribución a la competencia matemática está relacionada con el uso de operaciones matemáticas básicas (cálculo de escalas, resolución de problemas, realización de mediciones, ...) y con la elaboración e interpretación de gráficos. En lo que se refiere a la contribución de la materia a la adquisición de competencias básicas en ciencia y tecnología, esto se consigue a través del análisis y comprensión de objetos, sistemas y entornos tecnológicos cotidianos, a través del uso de instrumental de forma precisa y segura, y mediante el desarrollo de una capacidad crítica, responsable y racional en referencia a la toma de decisiones respecto al uso de la tecnología, en lo que a salud y calidad de vida se refiere.

- **Competencia digital (CD):**



En la materia existe un Bloque de contenidos 5 denominado “Tecnologías de la Información y la Comunicación” que contribuye a la adquisición de la competencia digital de forma directa a través de las actividades trabajadas en él. Desde el resto de los Bloques de Contenido también se contribuye al desarrollo de esta competencia digital mediante el uso de programas informáticos, elaboración de presentaciones, etc.

- **Aprender a aprender (CPAA):**

Esta competencia se adquiere a través de metodologías que ejercitan las habilidades cognitivas en los procesos de resolución de problemas, en la ejecución práctica de proyectos y en el estudio de objetos, sistemas y entornos tecnológicos de una forma autónoma y guiada por el/la docente.

- **Competencias sociales y cívicas (CSC):**

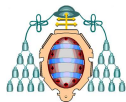
Dado que la materia de Tecnología se presta al trabajo en equipo, el alumnado aprenderá a trabajar de forma colaborativa respetando al resto de compañeros/as y adquiriendo un compromiso conforme a sus funciones dentro del grupo. Esto también contribuye a la existencia de un buen clima de convivencia dentro del grupo clase.

- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):**

El alumnado desarrollará esta competencia a través del trabajo de los 5 Bloques de contenidos que configuran la materia de Tecnología. A lo largo de estos 5 Bloques deberán presentar soluciones a problemas tecnológicos reales y cotidianos, deberán buscar las ventajas e inconvenientes de cada una de las soluciones encontradas y deberán valorar la solución final desde diferentes puntos de vista (social, legal, económico, etc.).

- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):**

Dentro de las soluciones propuestas a los problemas tecnológicos, el alumnado deberá tener en cuenta la diversidad de la sociedad con la finalidad que se cubran las necesidades de todos/as. Por otra parte, el estudio de construcciones emblemáticas como, por ejemplo, el patrimonio romano en Asturias contribuye también al logro de esta competencia.



4.4. Objetivos Generales de la etapa

Los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria vienen recogidos en el artículo 4 del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias, conforme al artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. En este artículo se recoge que la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en el alumnado aquellas capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos y ellas. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en su persona, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, en su caso, en la lengua asturiana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de otras personas así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de otras personas, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.



- m) Conocer y valorar los rasgos del patrimonio lingüístico, cultural, histórico y artístico de Asturias, participar en su conservación y mejora y respetar la diversidad lingüística y cultural como derecho de los pueblos e individuos, desarrollando actitudes de interés y respeto hacia el ejercicio de este derecho. (Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2015, p. 176)

4.5. Objetivos Específicos de la materia de Tecnología

Los objetivos generales de la asignatura de Tecnología se concretan en el Decreto 43/2015, de 10 de junio, en los siguientes objetivos específicos, cuya finalidad es que el alumnado adquiera las siguientes capacidades:

- Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos, trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
- Desarrollar destrezas técnicas y adquirir conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura, precisa y responsable de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.
- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal colectivo.
- Comprender y diferenciar las funciones de los componentes físicos de un ordenador, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual redes de comunicación.
- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su qué hacer cotidiano.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Analizar y valorar críticamente la importancia del desarrollo tecnológico en la evolución social y en la técnica del trabajo, en especial en el caso asturiano. (Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2015, p. 265).



4.6. Secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo

4.6.1. Contenidos de la materia

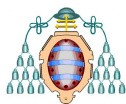
En el Real Decreto 1105/2014, vienen definidos los **contenidos** como “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los **objetivos** de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de **competencias**” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 172), definiendo también los **objetivos** como “referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 172) y las **competencias** como “capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 172).

Los contenidos correspondientes a la asignatura de Tecnología de 3º de la ESO son los indicados en el Decreto 43/2015, de 10 de junio. Estos contenidos vienen agrupados en 5 bloques de contenidos:

Tabla 2.

Bloques de contenidos de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO.

Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none">• Ciclo de vida de un producto y proceso de mejora.• Distribución y promoción de productos.• Las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos.• Documentación técnica del proceso de resolución de problemas.• Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como instrumento para la elaboración, publicación y difusión del proyecto técnico o de contenidos de la materia.• Diseño, planificación y construcción de prototipos o maquetas utilizando adecuadamente materiales, herramientas y técnicas.
Bloque 2. Expresión y comunicación técnica	<ul style="list-style-type: none">• Escalas y sus tipos.• Diseño gráfico por ordenador: dibujo de vistas y perspectivas.



Bloque 3. Materiales de uso técnico	<ul style="list-style-type: none">• Materiales metálicos, plásticos y cerámicos y pétreos: propiedades, aplicaciones, herramientas y operaciones básicas de conformación y unión.• Trabajo en el taller respetando las normas de seguridad e higiene en el uso de herramientas y técnicas.• La industria metalúrgica en Asturias.
Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas	<ul style="list-style-type: none">• La corriente eléctrica. Magnitudes básicas.• Efectos, transformaciones y aplicaciones de la corriente eléctrica.• Circuito eléctrico: Elementos, funcionamiento y simbología.• Representación esquemática de circuitos eléctricos básicos.• Utilización de simulador es para comprobar el funcionamiento de diferentes circuitos eléctricos.• Realización de montajes de circuitos eléctricos.• Utilización del polímetro para la medida de las magnitudes eléctricas básicas.• Normas de seguridad en el manejo de circuitos eléctricos.• Desarrollo sostenible y uso racional de la energía eléctrica.
Bloque 5. Tecnologías de la Información y la Comunicación.	<ul style="list-style-type: none">• El ordenador: sustitución y montaje de piezas del ordenador.• Instalación y desinstalación de software básico.• La hoja de cálculo y su utilización como herramienta para la resolución de problemas y para la representación de gráficas.• Utilización de redes locales, espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. Acceso a recursos compartidos en redes locales y puesta a disposición de los mismos.• Riesgos derivados del uso de sistemas de intercambio de información• Normas de seguridad para la manipulación del ordenador y de sus componentes.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

4.6.2. Unidades Didácticas propuestas

Para dar coherencia y facilitar la adquisición de conocimientos estructurados, los contenidos que conforman cada bloque se dividen en **Unidades Didácticas (UD)**. Cada Unidad Didáctica estará formada por contenidos semejantes, y su secuenciación permitirá alcanzar los objetivos generales y específicos de la asignatura. Esto implica que la secuenciación de los contenidos será **flexible**, lo que significa que el/la docente adaptará esta secuenciación a la **diversidad del alumnado**.

Esta programación didáctica está estructurada en 15 Unidades Didácticas relacionadas con los 5 bloques de contenidos indicados en el Decreto 43/2015, de 10 de junio. En la siguiente

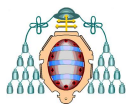
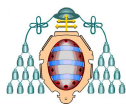


tabla se indica el nombre de las Unidades Didácticas y el bloque de contenidos al cual pertenecen:

Tabla 3.

Distribución de los contenidos de los bloques en Unidades Didáctica.

Unidad Didáctica (UD)		Bloque de Contenidos
1	Los materiales de uso técnico. Clasificación, propiedades, aplicaciones y producción en el Principado de Asturias.	Bloque 3. Materiales de uso técnico
2	Los materiales metálicos.	
3	Los materiales de construcción: pétreos y cerámicos.	
4	Los materiales plásticos.	
5	Fases de un proyecto técnico.	Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos.
6	Comunicación y expresión gráfica: tipos de escalas, acotación y sistemas de representación.	Bloque 2. Expresión y comunicación técnica
7	Diseño gráfico asistido por ordenador.	
8	Tipos de energía y su transformación.	Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas
9	La energía eléctrica. Magnitudes básicas y circuitos elementales.	
10	El ordenador como herramienta de trabajo y búsqueda de información.	Bloque 5. Tecnologías de la Información y la Comunicación.
11	La hoja de cálculo.	
12	Uso de materiales. Los derechos de autor y las licencias.	Bloque 5. Tecnologías de la Información y la Comunicación.
13	Herramientas de creación de páginas web.	
14	Uso de las redes sociales.	
15	Proyecto Final: Reindustrialización de las Cuencas.	Bloques 1-5.



4.6.3. Desarrollo de las Unidades Didácticas

Cada una de las Unidades Didácticas propuestas para la asignatura de Tecnología de 3º de ESO se desarrolla en el Anexo I.

4.6.4. Temporalización y secuenciación de los contenidos

En la siguiente tabla se indica de forma detallada las sesiones destinadas a cada una de las UD propuestas y la semana del año a la que correspondería:

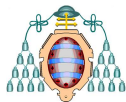
Tabla 4.

Temporalización y secuenciación de las UD propuestas.

UD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Bloque Contenidos	3	3	3	3	2	2	4	4	5	5	1	5	5	5	1-5	
Trimestre	1º					1º-2º	2º					3º				
Semana	29-31	31-34	35-38	38-39	40-41	41-2	3-5	5-6	7-11	11-12	12-13	14	16-18	18-19	19-24	
Semanas trimestre	14						13					11				
Sesiones	5	7	6	3	3	4	5	2	8	2	3	2	5	3	9	
Sesiones trimestre	27						23					19				
Total sesiones curso académico							69									

Nota. Fuente: elaboración propia a partir del Calendario Escolar para el curso 2019/2020. Se reservan 2 sesiones para posibles pérdidas por causas sobrevenidas.

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada bloque de contenidos según el Decreto 43/2015, de 10 de junio, se detallan en el Anexo I para cada una de las UD indicadas en el apartado anterior.



4.6.5. Justificación de la secuenciación de los contenidos

En lo que respecta a la secuenciación de los diferentes bloques de contenidos se realizará conforme a los siguientes criterios:

1. Aquellos bloques de contenido de mayor dificultad se impartirán durante los dos primeros trimestres, ya que son en los cuales el alumnado está menos cansado y muestra una mayor predisposición al aprendizaje. También se tendrá en cuenta comenzar con bloques de contenidos atractivos o iniciados en cursos anteriores para motivar al alumnado. Relacionado con esto, se impartirán en el 1^{er} trimestre las UD 1-5 correspondientes a los bloques de contenidos 3 y 2 (en ese orden), en el 2^o trimestre se impartirán las UD relacionadas con los bloques 2, 4 y 5. Los contenidos del bloque 4 (electricidad) son nuevos para el alumnado y se combinan en el trimestre con los bloques 2 y 5 más asequibles. El último trimestre será dedicado al bloque 5 en particular y a los 5 bloques en general, con el proyecto final.
2. Se llevará a cabo una coordinación con el profesorado de las otras materias con la finalidad de impartir aquellos contenidos que sean necesarios para superar con éxito esas asignaturas.
3. Se relacionarán los contenidos de los diferentes bloques evitando un aprendizaje aislado entre los 5 bloques de contenidos que conforman la asignatura de Tecnología de 3^o de ESO. De este modo, para trabajar el Bloque de contenidos 1 mediante la UD 11 se aplicarán conocimientos aprendidos en las UD anteriores; y en la UD 15 se trabajarán contenidos de las 14 UD previas.

4.7. Metodología didáctica

4.7.1. Principios generales

El Real Decreto 1105/2014 define las **metodologías didácticas** como “conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y



el logro de los objetivos planteados” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 172).

La metodología didáctica para la asignatura de Tecnología viene indicada en el Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la ESO en el Principado de Asturias y es la siguiente:

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

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

La materia contempla contenidos directamente relacionados con la elaboración de documentos de texto, presentaciones electrónicas o producciones audiovisuales, que pueden ser utilizadas para la presentación de documentos finales o presentación de resultados relacionados con contenidos de otros bloques. La materia incluye contenidos que pretenden fomentar en el alumnado el uso competente de software, como procesadores de texto, herramientas de presentaciones y hojas de cálculo. Estas herramientas informáticas pueden ser utilizadas conjuntamente con otros contenidos de la materia, con la finalidad de facilitar el aprendizaje. (...)

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

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



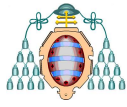
El proceso de resolución técnica de problemas actúa como hilo conductor sobre el que se irá construyendo el conocimiento y estará estrechamente ligado a la adquisición de las habilidades, destrezas, actitudes y competencias necesarias para alcanzar los resultados de aprendizaje.

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

- El planteamiento del problema. En primer lugar se deberá identificar la necesidad que origina el problema para a continuación fijar las condiciones que debe reunir el objeto o sistema técnico.
- La búsqueda de información. Para localizar la información necesaria para llevar a cabo el proyecto podrán utilizarse de forma combinada las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la biblioteca escolar. Este proceso de búsqueda tratará de fomentar la lectura como hábito imprescindible para el desarrollo de la comprensión lectora y de la expresión oral y escrita.
- La realización de diseños previos, desde el boceto hasta el croquis. El alumnado irá completando su diseño pasando de una idea global a otra más concreta con especificaciones técnicas que facilitarán la comunicación de la idea al grupo y su posterior construcción.
- La planificación. Consistirá en la elaboración del plan de actuación necesario para realizar todas las operaciones de construcción de forma segura, aprovechando los recursos disponibles y una distribución equilibrada de responsabilidades, libre de prejuicios sexistas.
- La construcción del objeto. Deberá realizarse a partir de la documentación previamente elaborada a lo largo del proceso.
- La evaluación del resultado y del proceso llevado a cabo. Aprenderán a autoevaluar su propio trabajo y valorar si existen soluciones mejores o más acertadas.
- La presentación de la solución. Favorecerá la asimilación de todo el proceso y de sus contenidos y contribuirá, mediante la elaboración de la documentación con herramientas informáticas, a la mejora de la comunicación audiovisual, al uso competente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y al fomento de la educación cívica al escuchar y respetar las soluciones presentadas por el resto del alumnado. (Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2015, p. 435).

4.7.2. Estrategias de la/el docente

Como se ha indicado en el apartado anterior y se indica en el Decreto 43/2015, de 10 de junio, el/la docente actuará como “*guía y mediador*” durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y de una forma “*gradual*”. Esto implica que el papel de la/el docente será diferente durante las tres fases que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje:



- ✓ **Fase inicial:** el/la docente actuará como *elemento motivador* al alumnado, aportándoles información directa y de forma sugerente en relación a un problema con la finalidad de abrir diferentes posibilidades y vías de resolución.
- ✓ **Fase intermedia:** el/la docente actuará como *orientador* y como *apoyo* a las necesidades específicas que surjan tanto a nivel individual como grupal.
- ✓ **Fase final:** el/la docente actuará como *guía* para que el alumnado *reflexione* sobre los resultados alcanzados.

A lo largo de estas tres fases indicadas, el/la docente pondrá en práctica diferentes estrategias que permitan al alumnado organizarse, distribuir responsabilidades y tareas, tomar acuerdos, etc. para que vayan siendo autónomos/as a la hora de resolver problemas tecnológicos.

Por otra parte, en cada Unidad Didáctica desarrollada en el Anexo I, se especifica la metodología a seguir para cada una de las sesiones propuestas. Estas metodologías serán variadas, y además del trabajo por proyectos, por retos y trabajo cooperativo, incluirá otras como la clase invertida o “*Flipped Classroom*”, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje por descubrimiento.

Conforme a lo anteriormente indicado, las metodologías didácticas empleadas en cada UD serán una combinación de la instrucción directa o lección magistral con otras metodologías como:

- a) **“Flipped Classroom” o clase invertida:** el término fue acuñado por Bergmann y Sams (2012) y se trata de un modelo pedagógico que consiste en invertir la forma tradicional de enseñanza, es decir, las actividades ligadas a la explicación de contenidos se realizan fuera del aula mediante herramientas tecnológicas como el vídeo, podcast o internet, de forma que la sesión de clase presencial se invierte a la realización de ejercicios prácticos, resolución de dudas, debates, trabajos en grupo, aprendizaje por descubrimiento, autoevaluación y coevaluación, etc. (García-Barrera, 2013).
- b) **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** Se trata de una metodología activa o centrada en el alumnado (Salinas, 1997) que implica retos intelectuales a través de

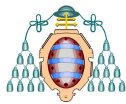


tareas basadas en la investigación, la lectura, la escritura, el debate y las exposiciones orales (Larmer, Ross y Mergendoller, 2009). El papel del alumnado es decisivo a la hora de planificar todas las etapas del proyecto, lo que permite mejorar la motivación y satisfacción del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Jones, Rasmussen y Moffit, 1997); mientras que el papel del profesorado es el de mediar, guiar y garantizar que la experiencia de aprendizaje para el alumnado sea agradable (Johari y Bradshaw, 2008). Hernández, Heydrich, Martí y Rojas (2010) resaltan que este trabajo colaborativo produce resultados muy beneficiosos en el ámbito tecnológico, ya que se trata de una enseñanza entre compañeros/as de clase.

- c) **Aprendizaje Basado en Retos (ABR):** Esta metodología didáctica fue implementada por Apple, por lo que se apoya en el uso de las TICs, y tiene características comunes con el ABP. Ambos consisten en plantear problemas reales al alumnado para que ellos/as planteen una solución al mismo. La diferencia fundamental entre ambas metodologías es que en el ABR se trabajan problemas generales y abiertos (Gaskins, Johnson, Maltbie y Kukreti, 2015). En este caso el papel del docente será el de entrenador, co-investigador y diseñador (Baloian, Hoeksema, Hoppe y Milrnad, 2006).

Algunas de las ventajas de esta metodología didáctica son las siguientes:

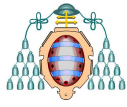
- ✓ Icaza (2015) señaló que el alumnado consigue una comprensión más profunda de los temas trabajados, aprenden a diagnosticar y definir problemas previamente a proponerles soluciones, y desarrollan su creatividad (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2015).
- ✓ Se consigue una gran involucración en el alumnado en la definición del problema y en la propuesta de soluciones (Gaskins et al., 2015).
- ✓ Olmos (2015) señaló que el alumnado se sensibilizan ante un problema planteado, llevan a cabo procesos de investigación, crean y materializan modelos, y trabajan de forma colaborativa y multidisciplinar (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2015).



- ✓ Los/as estudiantes se aproximan a la realidad de su entorno y trabajan con expertos en la materia (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2015).
- ✓ El alumnado establece conexión entre lo estudiado en la escuela y la realidad; a la par que desarrollan habilidades comunicativas a la hora de crear y compartir las soluciones propuestas (Johnson, Smith, Smythe, y Varon, 2009).
- d) **Aprendizaje cooperativo:** Según Kagan (1994) se trata de un término general que engloba a aquellas estrategias que incluyen la interacción entre estudiantes en referencia a algún tema como parte fundamental del proceso de aprendizaje. Para ello el alumnado trabaja en pequeños grupos aprovechando tanto el aprendizaje propio como el producido entre ellos (Johnson & Johnson, 1991). Esta metodología genera beneficios en el rendimiento académico del alumnado y en el desarrollo de habilidades sociales y personales (Barkley, Cross y Major, 2012).
- e) **Aprendizaje por descubrimiento:** se trata de una metodología didáctica en la que el/la docente actúa como guía y mediador proporcionándoles todas las herramientas para que el/la alumno/a descubra lo que se desea que aprenda. Se trata de una metodología en la que el alumnado tiene una gran participación y que permite conseguir aprendizajes significativos, a la par que ayuda a fomentar hábitos de investigación y rigor en el alumnado (Baro, 2011).

Indicar que el empleo de las metodologías será flexible, de forma que podrá ser modificado en caso de que el/la docente considere necesario conforme a que el alumnado alcance los objetivos planteados para la materia y para la ESO.

En cuanto a otras estrategias generales, al inicio de cada sesión, el/la docente realizará un repaso de los contenidos teóricos y prácticos trabajados en la sesión anterior con la finalidad de establecer conexión entre las sesiones; y al finalizar la sesión realizará un breve resumen de los contenidos trabajados, haciendo especial hincapié en aquellos aspectos más importantes y en las ideas clave.



4.8. Espacios

Los principales espacios en los cuales se va a desarrollar la materia de Tecnología son las siguientes:

- ✚ Aula ordinaria.
- ✚ Aula de informática.
- ✚ Aula-taller.
- ✚ Aula “CIAS” (Crea, Innova, Aprende y Soluciona).

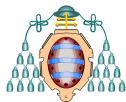
El aula “CIAS” constituye la propuesta de innovación del presente Trabajo Fin de Máster (TFM) que se desarrolla en próximos apartados.

En el Anexo I se detalla el espacio asignado a cada una de las sesiones que conforman cada una de las UD propuestas.

4.9. Tipo de actividades

En referencia a los agrupamientos, proponen los siguientes tipos de actividades:

- **Actividades individuales:** El alumnado deberá realizar actividades sencillas al inicio de la UD tras la introducción de los contenidos teóricos correspondientes, así como pruebas teóricas escritas al finalizar algunas de las UD.
- **Actividades en pequeño grupo:** Los grupos de trabajo serán asignados por el/la docente, y serán como máximo de 5 personas. El alumnado realizará en pequeño grupo trabajos de investigación, proyectos, retos y actividades. El alumnado deberá repartir las tareas dentro del grupo, de forma que cada miembro tendrá unas tareas y unas responsabilidades asignadas.
- **Actividades en gran grupo:** Estas se refieren a la totalidad del grupo clase. Estas actividades corresponden a exposiciones de contenidos teóricos, tanto de la/el docente como del alumnado (clase invertida o “flipped classroom”) y a las coevaluaciones.



4.10. Recursos

4.10.1. Aulas, herramientas y materiales

Se dispondrá de un aula ordinaria en la cual se impartirán las clases teóricas, un aula-taller para llevar a cabo la construcción de proyectos y un aula de informática para trabajar con programas informático y llevar a cabo la búsqueda de información. En el caso de los proyectos y retos propuestos en alguna de las UD se llevarán a cabo en el Aula “CIAS” que constituye la propuesta de innovación desarrollada en próximos apartados.

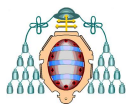
El aula-taller estará equipada con las herramientas y materiales necesarios para la realización de las prácticas y la construcción de proyectos. Dentro de la equipación se encuentran mesas de trabajo, taburetes, paneles de herramientas (alicates, estañadores, destornilladores, etc.), maquinaria (sierra de calar, taladradora, etc.), fregaderos con agua corriente, etc.

En el aula de informática se contará con 14 ordenadores de sobremesa con conexión a Internet y provistos de los software adecuados (hoja de cálculo, procesador de textos, correo electrónico, diseño asistido por ordenador, simuladores, ...).

4.10.2. Libros de texto

Para la asignatura de Tecnología de 3º de ESO no se ha establecido ningún libro de texto, debido a que ninguno de los ofrecidos por las editoriales se ajusta adecuadamente al currículo del Principado de Asturias. El alumnado contará con los apuntes correspondientes a los contenidos de cada una de las Unidades Didácticas y elaborados por el/la docente a su disposición en MOODLE y en formato papel en la conserjería del Centro.

Cada alumno/a deberá asistir a las clases provisto de material de escritura (papel o libreta y bolígrafo), material de dibujo: lápiz y goma, regla, escuadra, cartabón, compás, transportador de ángulos, escalímetro (únicamente en aquellas sesiones indicadas en el Anexo I).



4.10.3. Otros materiales

Todas las aulas estarán provistas de un ordenador para el/la docente con conexión a Internet, con los software necesarios y conectado a un proyector. También contarán con una pizarra de tiza o bien de rotulador y una pantalla para proyección. El material audiovisual a emplear en cada una de las sesiones se especifica en el Anexo I.

4.10.4. Recursos humanos


El Departamento de Tecnología del IES de Sama de Langreo cuenta con una plantilla de 3 profesores y 1 profesora, entre ellos el Jefe de Estudios del Centro. Estos docentes imparten las materias de (Tecnología, Tecnología Industrial I y II, Iniciación a la Robótica, Tecnologías de la Información y la Comunicación; y Proyecto de Investigación I).

4.11. Actividades complementarias y extraescolares


Relacionado con los bloques de contenidos que configuran la asignatura de Tecnología de 3º de ESO conforme al Decreto 43/2015, se proponen como actividades extraescolares diferentes visitas a empresas o museos próximos al centro para lo que se tendrá en cuenta la disponibilidad tanto del Centro como de las entidades afectadas. Las visitas propuestas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Actividades extraescolares propuestas.

Visita	Ubicación	Bloque de Contenidos
MUSI (Museo de la Siderurgia de Asturias).  <i>Imagen 1. MUSI. Fuente:</i> https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:La_Felguera_	La Felguera, Langreo (Principado de Asturias)	Bloque 3. Materiales de uso técnico.

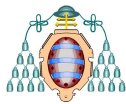


<p>COGERSA, S.A.U. (Compañía para la Gestión de Residuos Sólidos en Asturias)</p>	<p>Serín, Gijón (Principado de Asturias)</p>	<p>Bloque 3. Materiales de uso técnico. Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.</p>
<p>Central Térmica</p>	<p>Lada, Langreo (Principado de Asturias)</p>	<p>Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.</p>
<p>MUMI (Museo de la Minería)</p>  <p><i>Imagen 2. MUMI. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/</i></p>	<p>El Entrego, San Martín del Rey Aurelio (Principado de Asturias)</p>	<p>Bloque 3. Materiales de uso técnico.</p>
<p>Laboral Centro de Arte y Creación Industrial. Actividades organizadas para los Centros Educativos (según oferta del curso académico correspondiente).</p>	<p>Los Prados, Gijón (Principado de Asturias)</p>	<p>Bloque 2. Expresión y comunicación técnica. Bloque 5. Tecnologías de la Información y la Comunicación</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Como **actividad complementaria** relacionada con el bloque de contenidos 5 se propone la siguiente:

- ✓ Ponencia en el Centro Educativo por parte de la Policía de los peligros derivados de un mal uso de las redes sociales y del móvil.



Con esta actividad complementaria se buscaría concienciar al alumnado de los peligros y consecuencias derivadas de un mal uso de las redes sociales y del móvil.

Tanto las actividades extraescolares como la actividad complementaria propuestas serán recogidas en la Programación General Anual del curso conforme a la elección realizada por el Equipo Directivo del Centro.

4.12. Elementos transversales y competencias clave

Los elementos transversales vienen indicados en el apartado 1, artículo 6 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, y son los siguientes:

- *Comprensión lectora.*
- *Expresión oral y escrita.*
- *Comunicación audiovisual.*
- *Tecnologías de la Información y la Comunicación.*
- *Emprendimiento.*
- *Educación cívica y constitucional.*

En el apartado 2 de este mismo artículo se hace referencia a otros elementos que podrán desarrollarse transversalmente y son: *igualdad de género, prevención de la violencia de género o contra personas discapacitadas, lucha por la igualdad de trato y la no discriminación, resolución de conflictos de forma pacífica, respeto a los derechos humanos, rechazo a la violencia terrorista, etc.*

A través de la enseñanza de la asignatura de Tecnología se pretenderá abarcar el mayor número de elementos transversales con la finalidad de educar al alumnado respecto a estos valores.

En la siguiente tabla se muestran los elementos transversales trabajados en cada una de las UD:

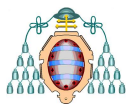


Tabla 6.

Elementos transversales trabajados en cada UD.

Elemento transversal	Unidades Didácticas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Comprensión lectora	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Expresión oral y escrita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Comunicación audiovisual	X	X	X	X		X	X	X			X		X	X	X
Tecnologías de la Información y la Comunicación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Emprendimiento	X	X			X	X		X			X		X	X	X
Educación cívica y constitucional	X				X	X	X			X		X	X	X	X
Igualdad de género/Derechos humanos										X					X

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del RD 1105/2014.

A continuación se indican las competencias clave trabajadas en cada una de las UD propuestas en el Anexo I:

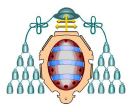


Tabla 7.

Competencias clave trabajadas en cada UD.

UD	COMPETENCIAS CLAVE							
	CCL	CMCT		CD	CPAA	CSC	SIE	CEC
		CM	CCT					
1	X		X	X	X	X		X
2	X		X	X	X	X	X	X
3	X		X	X	X	X	X	
4	X	X	X	X	X	X	X	
5	X	X	X	X	X	X	X	
6	X	X	X	X				
7	X	X	X	X	X	X	X	
8	X	X	X	X	X	X	X	
9	X	X	X	X		X		
10	X	X	X	X		X	X	
11	X	X	X	X		X	X	
12	X			X		X		
13	X			X	X	X	X	
14	X			X	X	X	X	
15	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del RD 1105/2014. CCL: Comunicación lingüística; CMCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CPAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; SIE: Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor; CEC: Conciencia y expresiones culturales.

4.13. Evaluación

Existen múltiples definiciones de evaluación. Bañón (2003) establece que “evaluar es formar un juicio acerca de una cierta acción o concatenación de acciones para establecer si su concepción y desarrollo corresponden a los objetivos deseados” (p. 220). Por otra parte, para Pérez Serrano (2000) la evaluación o investigación evaluativa se concibe como “el tipo de investigación aplicada cuya finalidad primordial se orienta a la búsqueda de juicios de



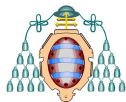
valor sobre el diseño, aplicación y resultados de programas de intervención educativa que posibiliten tomar decisiones pertinentes” (p. 39).

El Real Decreto 1105/2014 define los **criterios de evaluación** como “el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 172); y los **estándares de aprendizaje evaluables** como “especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado” apuntando también que “su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 172).

4.13.1. Procedimiento de evaluación del alumnado

En el punto 1, artículo 20 del Real Decreto 1105/2014 se indica que la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será “**continua, formativa e integradora**” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 183). En este mismo artículo se establece qué se entiende por evaluación continua, formativa e integradora:

- **Evaluación continua**: aquella en la que “se establecerán medidas de refuerzo educativo” que se llevarán a cabo en “cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de las competencias imprescindibles para continuar el proceso educativo” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 183).
- **Evaluación formativa**: “la evaluación de los aprendizajes de los alumnos y alumnas tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 183)..



- **Evaluación integradora**: aquella en la que deberán “tenerse en cuenta desde todas y cada una de las asignaturas la consecución de los objetivos establecidos para la etapa y del desarrollo de las competencias correspondiente”. Para llevar a cabo la evaluación integradora, en el mismo artículo se especifica que “el carácter integrador de la evaluación no impedirá que el profesorado realice de manera diferenciada la evaluación de cada asignatura teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de cada una de ellas” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 183).

La evaluación del alumnado se llevará a cabo teniendo en cuenta los **criterios de evaluación** concretados en los **estándares de aprendizaje evaluables**. Estos criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables relacionados con cada uno de los objetivos establecidos en el Decreto 43/2015 para la asignatura de Tecnología de 3º de ESO se indican en el Anexo I para cada una de las Unidades Didácticas desarrolladas.

A través de la evaluación se medirá el grado de consecución de los objetivos de la materia por parte del alumnado. Para ello se tendrán en cuenta las actividades, la actitud en el aula y los resultados obtenidos en las pruebas objetivas establecidas realizadas en cada una de las Unidades Didácticas propuestas. La evaluación se realizará al finalizar cada UD o bloque de contenidos (ver Anexo I) y se materializará en una calificación numérica del 1 al 10 que estará disponible para el alumnado tras su realización en la mayor brevedad posible.

4.13.2. Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación empleados en cada momento en función de los objetivos de la evaluación serán los siguientes:

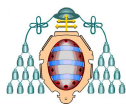


Tabla 8.

Instrumentos de evaluación.

Objetivo de la evaluación	Instrumentos de evaluación	Ejecución
Conocimiento de los conceptos y terminología de la materia y su correcta aplicación a la realización de actividades y proyectos por parte del alumnado.	Pruebas de aprendizaje objetivas (problemas científico-matemáticos, verdadero/falso, etc.), libres (proyecto, simulación, prueba práctica real) y diagnósticas (observación).	Según lo indicado en cada Unidad Didáctica.
Capacidad del alumnado de desarrollar proyectos y realizar actividades propuestas por el/la docente.	Autoevaluación y coevaluación por el alumnado.	
Actitud del alumnado en el aula.	Observación sistemática por el/la docente (diario del profesor/a, iDoceo).	En todas las sesiones.
	Autoevaluación y coevaluación por el alumnado.	Unidades Didácticas 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 13 y 14.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

4.13.3. Criterios de calificación

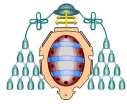
Los criterios de calificación establecidos serán indicados al alumnado al inicio del curso académico y son los siguientes:

- ✓ La calificación final de cada UD será resultado de realizar la *media aritmética* de todas las actividades y pruebas de aprendizaje realizadas en el mismo.
- ✓ La calificación al finalizar el 1º y 2º trimestre será el resultado de realizar la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada UD conforme a los siguientes porcentajes:
 - **Contenidos prácticos:** Actividades realizadas ya sea individualmente o en grupo en las UD 1-14, entendiéndose como tales: construcción de objetos en el taller, montajes de circuitos u otros supuestos prácticos,



trabajos de investigación, proyectos de diseño y construcción, láminas de dibujo, esquemas resúmenes, trabajos informáticos, etc., constituirán el **60 %** de la nota.

- **Contenidos teóricos:** Pruebas de aprendizaje (exámenes, problemas, ejercicios, etc.) realizados en las UD 1-14 constituirán el **40 %** de la nota final.
- ✓ El/la docente informará al alumnado de sus calificaciones obtenidas en cada UD tras la realización de la prueba, proyecto, reto o ejercicio en la mayor brevedad posible. También recibirá comunicación acerca de su calificación al finalizar el trimestre.
- ✓ La calificación mínima para superar cada UD es de 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos. En caso de los bloques de contenidos desarrollados en diferentes UD, será necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos en cada UD.
- ✓ La calificación obtenida se transformará en el número entero más próximo mediante redondeo.
- ✓ La calificación final de la asignatura vendrá determinada por los siguientes porcentajes:
 - **Contenidos prácticos:** Actividades realizadas ya sea individualmente o en grupo en las UD 1-14, entendiéndose como tales: construcción de objetos en el taller, montajes de circuitos u otros supuestos prácticos, trabajos de investigación, proyectos de diseño y construcción, láminas de dibujo, esquemas resúmenes, trabajos informáticos, etc., constituirán el **50 %** de la nota.
 - **Contenidos teóricos:** Pruebas de aprendizaje (exámenes, problemas, ejercicios, etc.) realizados en las UD 1-14 constituirán el **20 %** de la nota final.
 - **Proyecto final:** constituirá el **30 %** de la nota final y para *superar la materia* será necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo de 10. Se refiere al proyecto a realizar en la UD 15.



- ✓ En caso de que un/a alumno/a no obtenga una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos en el 1º o 2º trimestre, podrá recuperarla en el siguiente periodo lectivo a través de las pruebas y/o tareas encomendadas por el/la docente.
- ✓ Aquel alumnado que no obtenga una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos en cada trimestre podrá recuperar la materia a través de una prueba final en junio que versará sobre los contenidos teóricos (con un peso del 30 %) y prácticos (con un peso del 40 %) que conforman la materia. Además, el alumnado deberá entregar un proyecto para el cual el/la docente indicará la temática y el plazo de entrega del mismo. Este tendrá un peso del 30 % sobre la nota. En caso de no obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos en dicha prueba y/o en el proyecto tendrán derecho a una *evaluación extraordinaria* celebrada en septiembre.
- ✓ Como se ha indicado anteriormente, aquel alumnado que no supere satisfactoriamente la materia de Tecnología en cada uno de los trimestres o en la prueba final de junio tendrá derecho a una evaluación extraordinaria en septiembre. Esta evaluación estará formada por:
 - a) **Proyecto:** El/la docente indicará el proyecto que deberá desarrollar el alumnado durante el periodo estival. Este estará relacionado con la totalidad de los bloques de contenidos que configuran la materia y se calificará la documentación del proyecto recogida en un portafolio electrónico (con un peso del 25 %) y la construcción de una maqueta a escala (con un peso del 25 %).
 - b) **Prueba objetiva:** Estará constituida por cuestiones teóricas y ejercicios prácticos relacionados con los 5 bloques de contenidos que configuran la materia. Esta tendrá un peso del 50 % en la calificación total obtenida.

Para considerar superada de forma satisfactoria la materia el alumnado deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos en cada una de las partes.



- ✓ Se considera que a un/a alumno/a no se le pueden aplicar los criterios recogidos en la evaluación continua cuando acumula un número de faltas de asistencia justificadas o injustificadas superior al **30 %** del número de clases de esa evaluación. Aquellos/as alumnos/as que, por el motivo que sea, hayan perdido esta posibilidad deberán realizar una prueba objetiva de la materia no superada, así como la realización de trabajos y proyectos no presentados.

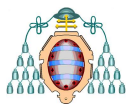
4.13.4. Evaluación del alumnado con pérdida de evaluación continua

En caso de que un/a alumno/a pierda la posibilidad de ser evaluado/a conforme a los criterios de evaluación que rigen la evaluación continua, el criterio que se seguirá será evaluar el grado de consecución de los objetivos propuestos de acuerdo a la calificación asignada a trabajos y prueba de aprendizaje objetiva escrita según se especifica a continuación:

- Entrega en plazo de trabajos indicados por el/la docente en el momento en el que se le comunica al alumno/a su situación. Dentro de estos trabajos se incluyen la documentación de al menos uno de los proyectos desarrollados durante el curso incluyendo la construcción de maquetas de los mismos, trabajos de investigación realizados y tareas variadas relacionadas con el desarrollo de contenidos teóricos. Estos trabajos serán realizados por el alumno/a individualmente y supondrán un **60 %** de la nota.
- Prueba de aprendizaje objetiva sobre los contenidos teóricos y prácticos impartidos durante el curso. Esta prueba constará de preguntas teóricas y prácticas relacionadas con los cinco bloques de contenidos que configuran la asignatura y tendrá un peso del **40 %** de la nota.

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

La evaluación de la programación docente tiene como finalidad comprobar que se han alcanzado los **objetivos** establecidos para la materia y que el alumnado ha adquirido



satisfactoriamente las **competencias**. Ésta corre a cargo del Departamento de Tecnología y se proponen los siguientes seguimientos:

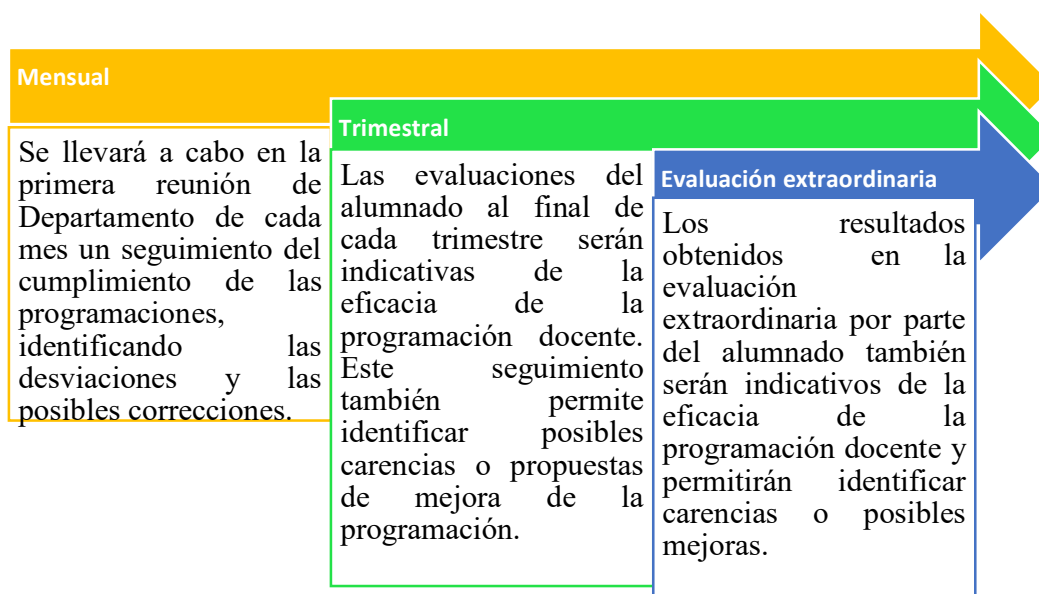
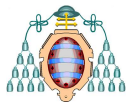


Figura 3. Evaluación de la programación docente. Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo la evaluación, cada docente realizará un seguimiento de las Unidades Didácticas siguiendo el cuestionario indicado en el Anexo II en el que se pretende recoger información acerca del grado de cumplimiento de los indicadores de logro (dificultades del alumnado, grado de adquisición de competencias y de los objetivos). A parte del cuestionario anteriormente citado, se emplearán otro tipo de instrumentos de recogida de información como el diario del/a docente; y como complemento se analizarán los resultados académicos y la evolución de cada alumno/a.

En caso de que como resultado de estas evaluaciones realizadas se detecten desviaciones respecto a lo esperable, se procederá a realizar modificaciones en la programación. Estas modificaciones afectarán principalmente a la **metodología**, a la **temporalización** y a los **recursos didácticos** empleados en cada una de las Unidades Didácticas.



4.13.6. Procedimiento de evaluación de la/el docente

Al finalizar cada trimestre se llevará a cabo una evaluación de la/el docente por parte del alumnado a través de la escala de valoración anónima indicada en el Anexo III en la que el alumnado deberá valorar entre 1 y 5 (siendo 1 el grado de satisfacción más bajo y 5 el más alto) aspectos como: la labor docente, los recursos didácticos y espacios empleados, la utilidad práctica de lo aprendido, las actividades planteadas por el/la docente, etc.

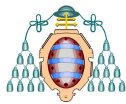
Se considerará necesario modificar la práctica del/la docente cuando al realizar la media aritmética de las valoraciones realizadas por el alumnado para cada uno de los ítems se obtenga un valor inferior a 4.

4.13.7. Programa de refuerzo para recuperar los aprendizajes no adquiridos cuando se promocione con evaluación negativa

Aquel alumnado que no supere la prueba extraordinaria de septiembre y promocione por tanto con evaluación negativa en la asignatura de Tecnología será objeto de un *Programa de Refuerzo de materias no superadas*. Para ello deberá llevar a cabo una serie de tareas y una prueba objetiva, ambos propuestos por el Departamento. Las tareas estarán agrupadas en bloques correspondientes a los 3 trimestres que configuran el curso académico, y engloban cuestiones teórico-prácticas y un proyecto que el alumnado deberá entregar al finalizar el curso académico. Estas tareas tienen un peso del **60 %** sobre la calificación final, correspondiendo un **60 %** al proyecto. La prueba objetiva versará sobre contenidos teórico-prácticos correspondientes a los 5 bloques de contenidos que configuran la materia y tendrá un peso del **40 %** sobre la calificación final. Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 tanto en las tareas y en el proyecto, como en la prueba objetiva.

El alumnado que supere la materia y repita curso se considerará alumnado sin dificultades para superar la asignatura, por lo que no requiere acción específica ninguna.

Por otra parte, el alumnado que repita curso habiendo suspendido la materia de Tecnología, serán objeto de un *Plan Específico Personalizado (PEP)* conforme al Decreto



43/2015. En este Plan Específico Personalizado el/la docente establecerá las actividades de refuerzo que deberá realizar para conseguir alcanzar los objetivos de la materia.

Tras la evaluación extraordinaria el profesorado elaborará un informe en el que se recogen las dificultades del alumnado para lograr los objetivos de la materia y con ayuda del Departamento de Orientación propondrá las medidas de atención a la diversidad más adecuadas.

4.14. Medidas de atención a la diversidad

4.14.1. Marco general de la atención a la diversidad

La Ley Orgánica de Educación (LOE) modificada por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) establece en su Título II la atención a la diversidad como principio y reconoce la educación inclusiva de calidad como un derecho del alumnado.

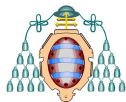
En palabras de Echeita (2017):

La educación inclusiva no es una aspiración que se refiera exclusivamente a una determinada población escolar, en particular a la de los niños y niñas (también jóvenes y adultos) en situación de discapacidad o con dificultades en su aprendizaje de distinta índole. Se trata de una meta que quiere ayudar a transformar los sistemas educativos para que TODO el alumnado, sin restricciones, limitaciones ni eufemismos respecto a ese TODOS, tenga oportunidades equiparables y de calidad para el desarrollo pleno de su personalidad, fin último de todos los sistemas educativos (p.17- 18).

Y por tanto:

La atención a la diversidad en educación se basa en el respeto a las diferencias, individuales y de grupo, y en la colaboración y el apoyo de toda la comunidad educativa y social para que todo el alumnado disponga de los medios particulares que requiere su aprendizaje (Fernández, 2007, p. 13).

En el Principado de Asturias no se cuenta con normativa específica en materia de atención a la diversidad, por lo que se toman como referencia aquellos aspectos normativos recogidos en los Decretos por los que se establece el currículum y ordenación de las distintas etapas educativas, además de aquellas Resoluciones, Instrucciones y Circulares que regulan distintos aspectos en materia de atención a la diversidad en esta comunidad autónoma.



En el Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, en el Principado de Asturias se establecen las siguientes definiciones y principios:

1. Se entiende por **atención a la diversidad** el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.
2. La atención a la diversidad del alumnado tenderá a alcanzar los objetivos y las competencias establecidas para la Educación Secundaria Obligatoria y se regirá por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa.
3. Los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía pedagógica, organizarán programas de atención a la diversidad para dar respuesta a las necesidades educativas del alumnado (Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2015, p. 8).

A partir de las concepciones indicadas anteriormente, en el aula existe diversidad y por tanto, la práctica docente debe adaptarse con la finalidad de atender a esta diversidad a través de diferentes *medidas de atención a la diversidad*.

4.14.2. Contexto del Centro

El IES cuenta con 41 alumnos/as en 3º de ESO distribuidos en dos grupos: grupo A con 21 alumnos/as y grupo B con 20 alumnos/as. En la materia de Tecnología los grupos A y B cuentan cada uno con 4 alumnos/as más procedentes del Programa de Mejora del Rendimiento Académico (PMAR). Entre el alumnado se cuenta con 1 alumna de procedencia japonesa, 3 alumnos/as que repiten curso, 1 alumno con la materia de Tecnología de 2º de ESO pendiente, una alumna con Necesidades Educativas Especiales (NEE) consecuencia de una discapacidad sensorial visual (visión límite), una alumna de altas capacidades y un alumno con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).



4.14.3. Alumnado con necesidad específica de apoyo educativo

4.14.3.1. Alumnado con necesidades educativas especiales

La sección primera del Título II de la LOE trata sobre el alumnado con necesidades educativas especiales, definido en su artículo 73 como “aquel que requiera, por un periodo de su escolarización o a lo largo de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta” (Jefatura de Estado, 2006, p. 54).

Tal y como se indicó en el punto anterior, se contará con una alumna con Necesidades Educativas Especiales (NEE) consecuencia de una discapacidad sensorial visual (visión límite). Las medidas de atención a la diversidad aplicables en este caso serán las siguientes:

- ✓ Profesorado de apoyo.
- ✓ Verbalizar todo lo que se escriba en la pizarra o aparezca en una proyección de forma clara.
- ✓ Aumentar el tamaño de letra a la hora de escribir en la pizarra.
- ✓ Comprobar que la alumna se siente en primera fila.
- ✓ Eliminar barreras arquitectónicas.
- ✓ Ampliación del tamaño de letra de los apuntes proporcionados.
- ✓ Garantizar una iluminación adecuada.
- ✓ Uso de lupa electrónica, magnificadores de pantalla.
- ✓ Etc.

4.14.3.2. Alumnado con TDAH

Se contará con un alumno dictaminado con TDAH, por lo que algunas medidas de atención a la diversidad que se desarrollarán con él serán las siguientes:

- ✓ Proponer tareas cuya temática esté relacionada con sus intereses para evitar distracciones y provocar motivación en él.
- ✓ Proporcionar esquemas de cada una de las UD con los contenidos más importantes y las ideas clave.



- ✓ Evitar que el alumno se sienta próximo a las ventanas para evitar su distracción.

4.14.3.3. Alumnado con altas capacidades

Se contará con una alumna dictaminada como de altas capacidades intelectuales. Para atender a sus necesidades se dispondrá de un *rincón de enriquecimiento* en el aula que formará parte del *Programa de Enriquecimiento Curricular*. Este estará formado por actividades de ampliación y profundización de los contenidos trabajados en las clases. En las sesiones impartidas en el aula de informática y en el aula CIAS, este rincón de enriquecimiento estará formado por un ordenador con conexión a Internet a través del cual la alumna accederá a las actividades con indicación del/la docente. En el caso de las sesiones impartidas en el aula ordinaria estas actividades de ampliación serán proporcionadas por el/la docente en formato papel.

4.14.3.4. Alumnado de incorporación tardía al sistema educativo

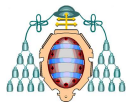
En este caso, la alumna japonesa no presenta carencias que le impidan seguir conforme al currículo ordinario dado que conoce y practica perfectamente el habla castellana.

4.14.4. Otras medidas de atención a la diversidad

4.14.4.1. Desdobles

Esta se trata de una medida de atención a la diversidad de carácter ordinario según el Decreto 43/2015, de 10 de junio. El aula CIAS propuesta y desarrollada en el presente TFM como innovación en el IES conforma en sí una medida de atención a la diversidad, ya que permite desdoblar el grupo clase en grupos más pequeños en los que se atenderán de forma particular las dificultades y/o necesidades de cada alumno/a.

Para la realización de las prácticas en el taller se desdoblará el grupo clase en 2 grupos de 12 alumno/as cada uno en el caso de 3º A y de 2 grupos de 12 y 13 alumnos/as respectivamente en el caso de 3º B, ya que el trabajo en el taller necesita una atención especial en lo que a las normas de seguridad se refiere.



4.14.4.2. Plan específico personalizado para alumnado que no promocione

Se trata de una medida de atención a la diversidad de carácter singular según el Decreto 43/2015, de 10 de junio. En referencia a los 3 alumnos/as que repiten curso se realizará un *Plan Específico Personalizado* teniendo en cuenta sus dificultades de aprendizaje durante el curso anterior. Para ello será necesario establecer una buena coordinación con el profesorado de este alumnado. Estos planes personalizados incluirán actividades concretas para cada uno/a de los/as alumnos/as.

4.14.4.3. Programa de refuerzo de materias no superadas

Aquel alumnado que está en 3º de ESO y ha obtenido evaluación negativa en la materia de Tecnología de 2º de ESO será objeto de un programa de refuerzo de materias no superadas. Este programa incluirá tareas variadas que serán facilitadas por el/la profesor/a de tercero o de su tutor/a, serán evaluadas por el/la profesor/a que los propone (profesor/a de 2º) y podrán ser:

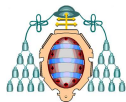
- Trabajos de desarrollo de contenidos conceptuales.
- Cuestionarios de preguntas sobre conceptos e ideas clave.
- Resolución de supuestos prácticos relacionados con los contenidos de la materia.
- Construcción de maquetas sencillas o realización de simulaciones a través de programas informáticos.

Para la resolución de las tareas el alumnado contará con la ayuda del Departamento de Tecnología, y en especial del/la profesor/a de 2º y de 3º de Tecnología.

Dado que este alumnado no requiere medidas de atención a la diversidad adicionales no será necesario contar con el apoyo del Departamento de Orientación del Centro.

4.14.4.4. Adaptaciones metodológicas y de recursos didácticos

El/la docente llevará a cabo, como medida de atención a la diversidad ordinaria dirigida a todo el alumnado, adaptaciones metodológicas y de recursos didácticos en función



de las dificultades de aprendizaje detectadas en el desarrollo de las diferentes sesiones que conforman una UD. Esto implica, por ejemplo, cambiar la lección magistral o enseñanza directa por la clase invertida en el caso de que se detecte que una sesión resulta poco motivadora para el alumnado.

4.14.4.5. Alumnado perteneciente al Programa de Mejora del Rendimiento Académico (PMAR)

En este caso, el alumnado perteneciente al Programa de Mejora del Rendimiento Académico no requiere de adaptaciones curriculares significativas. La estrategia a seguir con este alumnado consiste en el diseño de actividades relacionadas con sus intereses y/o aficiones con la finalidad de provocar motivación en ellos/as. Para ello, al inicio del curso el/la docente les hará una breve entrevista.

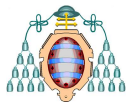
4.15. Interdisciplinariedad

Relacionado con la propuesta de innovación desarrollada en el apartado 5 del presente TFM, desde la materia de Tecnología de 3º de ESO se trabajará de forma interdisciplinar a través de las siguientes acciones:

1. Trabajo por Proyectos o Retos implicando a otras materias como Física y Química, Dibujo, Matemáticas, etc.
2. Construcción de maquetas que puedan servir de utilidad en otras materias.
3. Coordinación con el Departamento de Física y Química para impartir contenidos relacionados con la electricidad y energía.
4. Coordinación con el Departamento de Dibujo a la hora de impartir contenidos relacionados con el dibujo, las escalas y acotación.

4.16. Plan de Lectura, Escritura e Investigación (PLEI)

En el Proyecto Educativo del Centro se especifica que cada una de las materias contribuirá al desarrollo del *Plan de Lectura, Escritura e Investigación (PLEI)*.



Desde la materia de Tecnología de 3º de ESO se contribuirá al desarrollo del PLEI a través de las siguientes actividades distribuidas en los tres trimestres que configuran el curso académico:

- ✓ Lectura de un artículo relacionado con el impacto ambiental del uso de materiales reciclados.
- ✓ Elaboración de un comentario crítico sobre el impacto ambiental del uso de los materiales de uso técnico.
- ✓ Elaboración de documentación de proyectos, portafolios, etc.
- ✓ Desarrollo de trabajos de investigación indicados en el Anexo I para cada una de las UD.

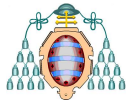
5. Proyecto de Innovación Educativa

5.1. Justificación del proyecto

Como he comentado en apartados anteriores, el Centro Educativo en el que he realizado el Prácticum del Máster ha sido un IES de Sama de Langreo. Tras este periodo, he podido detectar cuales son las percepciones del alumnado sobre Educación STEM y cómo influyen éstas en el ámbito académico.

En términos generales, se ha observado una mayor dificultad por parte del alumnado hacia las materias relacionadas con las STEM, lo que genera en ellos/as rechazo. Esto se traduce en una baja tasa de matriculación de alumnos/as en aquellas asignaturas de carácter optativo pertenecientes al Departamento de Tecnología.

Previamente a esta propuesta de innovación se ha realizado una breve detección de necesidades en referencia a las percepciones que el alumnado de ESO y Bachillerato tienen acerca de las materias englobadas dentro de la Educación STEM. Para ello la técnica de encuesta empleada ha sido un cuestionario de Google compuesto por 53 preguntas en el que participaron de forma voluntaria alumnado de 3º y 4º de ESO y 1º y 2º de Bachillerato.



Finalmente, se desarrolla una propuesta de innovación educativa cuya finalidad es implementar una Educación STEM en el IES de una forma más atractiva tanto para los alumnos como para las alumnas.

5.2. Contexto y ámbito de aplicación

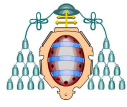
La propuesta de Innovación Educativa desarrollada en los apartados que siguen a continuación está diseñada para un IES de Sama de Langreo, para la asignatura de Tecnología de 3º de ESO.

Tal y como se desarrollará en apartados posteriores, la implantación de la propuesta de innovación requiere, por una parte, predisposición del Equipo Directivo del Centro en lo que a *flexibilidad de horarios* se refiere, y por otra parte, *coordinación* por parte del profesorado que conforma los diferentes Departamentos Didácticos en referencia al trabajo interdisciplinar.

5.3. Marco teórico de referencia

El acrónimo STEM fue empleado por primera vez por la Fundación Nacional de Ciencias de EEUU y proviene del inglés “Science” (Ciencia), “Technology” (Tecnología), “Engineering” (Ingeniería) y “Mathematics” (Matemáticas) (INEE, 2018). A pesar de que el acrónimo está claramente definido, el concepto de “Educación STEM” está siendo tratado en cada país de una forma diferente. Algunos consideran que la educación STEM consiste en el trabajo de las materias STEM de forma independiente, mientras que otros apuestan por una combinación de todas ellas (Ritz y Fan, 2015). Actualmente, se tiende a considerar que la educación STEM se trata de una educación integradora y por tanto multidisciplinar en referencia a las materias que lo componen (Yakman y Lee, 2012). A partir de esta consideración, Sanders y Wells (2005) definen el término de Educación Integrativa STEM como:

Los enfoques de aprendizaje basados en el diseño tecnológico y de ingeniería que integran intencionalmente los conceptos y las prácticas de la educación científica y/o matemática con los conceptos prácticos de la educación en tecnología e ingeniería. La educación integrativa STEM se puede mejorar a través de una mayor integración con otras materia escolares, como las artes del lenguaje, las ciencias sociales, el arte, etc. (p. 1).



Sin embargo, Lantz (2009) indica que en EEUU, la puesta en práctica de la educación STEM en las escuelas K-12 (el equivalente desde infantil hasta los 18 años en España) se ha centrado en las Ciencias y las Matemáticas, dejando un poco de lado la Tecnología/Ingeniería. Algo similar está ocurriendo en España, donde la asignatura de Tecnología se empieza a impartir en 2º de ESO y se han reducido el número de sesiones lectivas semanales. En referencia al Bachillerato, la asignatura de Tecnología Industrial ha pasado a ser optativa y no puntuable en la EBAU (Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad).

La educación STEM resulta fundamental a la hora de desarrollar las competencias demandadas por la economía y sociedad del siglo XXI (López, García y Expósito, 2018), y debido a su importancia sobre la economía y el empleo (WEF, 2016), las instituciones europeas han puesto su atención en la misma (Consejo de la UE, 2009). A partir de los datos proporcionados por el Informe PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) de 2015, se ha realizado un estudio por parte de la Universidad Camilo José Cela en el cual se analiza la relación existente entre el rendimiento en Ciencias, las vocaciones STEM y las concepciones epistémicas en las diferentes Comunidades Autónomas. Las vocaciones STEM hacen referencia a la motivación del alumnado por el aprendizaje científico y en las expectativas de ejercer en un futuro una profesión relacionada con el mismo (PISA, 2015), y la convicción epistémica se define como “la manera en la que los individuos representan la naturaleza, la organización y la fuente del conocimiento, y lo que consideran verdadero” (OECD, 2016, p. 64). En el caso de Asturias, la muestra tomada fue de 1790 alumnos/as y a partir de su análisis se la clasificó como de “Categoría A”, lo que implica que el rendimiento en Ciencias se asocia a una alta vocación en STEM. Esta situación sería la óptima de cara a una adaptación a las exigencias de la nueva sociedad (López, García y Expósito, 2018). A pesar de esta situación, se detecta un bajo porcentaje de profesionales de las Ciencias y la Ingeniería (11,8 %), de la Tecnología de la información y las comunicaciones (4,7 %) y de otras profesiones relacionadas con las Ciencias y la Ingeniería de nivel medio (0,8 %) (PISA, 2015). La O*NET (Occupational Information Network) o Red de Información Laboral define las profesiones STEM como “aquellas que requieren educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas” incluyéndose por



tanto la química, informática, ingeniería, ciencias del medio ambiente, geociencia, ciencias de la tierra, matemáticas y física/astronomía” (Jang, 2016, p. 7).

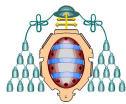
Por otra parte, estadísticas de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) han permitido comprobar la brecha de género existente en España respecto a las enseñanzas STEM. En datos, únicamente el 28 % del alumnado que cursa estudios superiores relacionados con las STEM son mujeres, frente al 31,4 % de la media de los países europeos de la OCDE (López, García y Expósito, 2018). Existen varios estudios que pretenden explicar los motivos de la existencia de esta brecha de género. Entre ellos, un informe realizado por la UNESCO (2017) establece cuatro posibles factores: *factores individuales* (biológicos y psicológicos-estereotipos STEM, etc.), *factores a nivel familiar y de los iguales* (creencias y expectativas parentales, influencia de los iguales, educación y profesión de las familias, etc.), *factores a nivel escolar* (percepción de los/as profesores/as, estrategias de enseñanza, materiales didácticos y currículo, etc.) y *factores a nivel social* (igualdad de género y normas sociales y culturales, políticas, legislación, etc.).

También se detecta que es en la educación secundaria obligatoria (ESO) cuando las chicas se empiezan a distanciar de las Ciencias y las Matemáticas (Oakes, 1990) a pesar de que los resultados en Ciencias de chicos y chicas son similares según se recoge en el Informe PISA (2015):

Aun cuando sea estimulante comprobar que chicos y chicas se comportan de forma similar en cuanto a los resultados de las pruebas de ciencias en PISA, la aspiración a ejercer una profesión científica varía sensiblemente en función del sexo, y esto sucede a igualdad de rendimiento y de satisfacción por el aprendizaje de las ciencias (...). Tales resultados tienen serias implicaciones, no solo para la enseñanza superior, donde las chicas están ya infrarrepresentadas en áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, sino también, y consiguientemente, para el mercado de trabajo (p. 4).

Concretamente, en la Comunidad Autónoma de Asturias la variable sexo no tiene implicaciones en referencia a los resultados académicos en Ciencias, pero sí que la vocación STEM es dispar entre chicos y chicas (López, García y Expósito, 2018).

El análisis de los resultados empíricos obtenidos del informe PISA desvelan la necesidad de poner en práctica políticas educativas en la enseñanza secundaria con la



finalidad de disminuir la brecha de género en relación a la educación científica en Asturias (López, García y Expósito, 2018). Entre estas prácticas educativas, López, García y Expósito (2018), destacan, entre otros, el aprendizaje científico cooperativo y la enseñanza de las STEM hacia aprendizajes significativos.

Por tanto, uno de los desafíos al cual se debe enfrentar España y en concreto sus Comunidades Autónomas en materia de progreso económico y social, radica en su capacidad para incrementar el porcentaje de titulados en enseñanzas STEM (Cavero y Ruiz, 2017), ya que, según estimaciones del Centro Europeo para el desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP), más del 14 % de los profesionales demandados en 2020 estarán relacionados con las STEM (CEDEFOP, 2017). O, según el pronóstico de CINE (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación) de 2015, se prevé que para 2022 las oportunidades laborales en España estén relacionadas con materias tecnológicas; y sin embargo, España se sitúa entre las naciones europeas con menos porcentaje de graduados STEM (CEDEFOP, 2015).

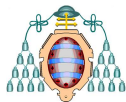
5.4. Objetivos

Como *objetivos generales* se plantean los siguientes:

1. Detectar cuáles son las percepciones del alumnado de ESO y Bachillerato acerca de la Educación STEM.
2. Hacer una propuesta para llevar a cabo una Educación STEM más atractiva tanto para los alumnos como para las alumnas.

Como *objetivos específicos* se establecen los siguientes:

- 1.1. Analizar las variables que influyen en las percepciones del alumnado sobre las STEM.
- 1.2. Establecer la relación existente entre la baja tasa de matriculación de materias relacionadas con las STEM y el número de horas atribuidas a las mismas.
- 1.3. Comparar las percepciones del alumnado sobre las STEM en función del IES.



- 2.1. Desarrollar la Educación STEM dentro de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato a través de una enseñanza interdisciplinar e integradora basada en metodologías didácticas variadas.
- 2.2. Fomentar la coordinación docente para la enseñanza de las STEM conforme a los objetivos planteados en el Proyecto Educativo del IES.
- 2.3. Atender a los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado y emplear metodologías de enseñanza-aprendizaje flexibles como medidas de atención a la diversidad.

5.5. Detección de necesidades. Metodología de la Prueba Piloto

5.5.1. Tipo de estudio

Con carácter previo a la propuesta de la innovación educativa se ha llevado a cabo una *prueba piloto preliminar* cuya finalidad fue detectar las percepciones del alumnado de ESO y Bachillerato acerca de las disciplinas STEM.

5.5.2. Emplazamiento

La prueba piloto se ha desarrollado en un IES de Sama de Langreo y en un IES de Avilés con la finalidad de detectar si existen diferencias en las percepciones del alumnado en función del IES de pertenencia.

5.5.3. Descripción de la muestra

La muestra intencional para la prueba piloto está formada por un total de 64 alumnos/as distribuidos según se indica en la siguiente tabla:

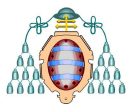


Tabla 9.

Distribución de la muestra en función del curso académico.

IES		Sama de Langreo	Avilés
ESO	3º	10	
	4º aplicadas	1	6
	4º académicas	10	16
BACHILLE -RATO	1º CC Y T		8
	2º CC Y T	4	
	1º H Y CCSS	4	5
TOTAL ESO		21	22
TOTAL BACHILLERATO		8	13
TOTAL MUESTRA		64	

Nota. Fuente: Elaboración propia. CC Y T: Ciencias y Tecnología; H y CC: Humanidades y Ciencias Sociales.

La muestra es reducida y limitada al centro donde realicé mis prácticas y a otro centro de Avilés, por lo que no es posible poder establecer ningún tipo de conclusiones generales en referencia al alumnado de ESO y Bachillerato. Además también existen dos factores limitantes: el escaso tiempo disponible para que el alumnado cubriera el cuestionario (mayo-junio); y la escasa colaboración por parte del profesorado, lo que ha hecho que no haya sido posible obtener datos de todos los cursos académicos. Estas dos razones condicionan la muestra disponible para realizar la prueba piloto preliminar, ya que no se ha incluido ningún criterio de inclusión/exclusión más que el carácter voluntario tanto del alumnado como del profesorado para su realización.



5.5.4. Técnica de recogida de datos

La técnica de recogida de información empleada para la prueba piloto ha sido un **cuestionario de Google** compuesto por 53 preguntas. El cuestionario fue enviado al correo del alumnado para su cumplimentación por escrito a través de un ordenador. Esta técnica de recogida de información ha sido empleada debido a que permite recopilar datos de forma ordenada, el alumnado responde al mismo sin ser influenciado por el profesorado y permite recoger información sobre algunos aspectos que son difícilmente observables para el profesorado (Burguera y Herrero, 2018).

5.5.5. Variables

La elaboración del cuestionario se ha basado en “Módulo 5” del documento “Steam4u questionnaire for participant teachers, volunteers and stem experts”, adaptado de DeWitt et al. (2011). Para ello se han seleccionado un total de 53 preguntas relacionadas con la Educación STEM. Estas preguntas son tanto de respuesta abierta como de selección múltiple, llevando asociadas estas últimas preguntas también de respuesta abierta con la finalidad de que el alumnado justifique su elección. Algunas de las preguntas de selección múltiple se tratan de escalas de valoración tipo escala de Likert (Bertram, 2008) con las siguientes opciones según distintos grados de conformidad: “1-Totalmente en desacuerdo”, “2-En desacuerdo”, “3-Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “4-De acuerdo” y “5-Totalmente de acuerdo”, o para que el alumnado establezca el grado de relación entre las disciplinas de acuerdo a la siguiente escala: “1-Nada”; “2-Muy poco”; “3-Algo”; “4-Bastante” y “5-Mucha”.

El cuestionario completo se adjunta en el Anexo IV, y algunas de las preguntas que lo constituyen son las que a continuación se indican:

Creo que soy bueno/a en Ciencias (Física y Química, Biología,...)

- 1. Totalmente en desacuerdo*
- 2. En desacuerdo*
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo*
- 4. De acuerdo*



5. *Totalmente de acuerdo*

¿Y por qué lo crees así?

.....

Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Ciencias (Física y Química, Biología,...)

1. *Totalmente en desacuerdo*

2. *En desacuerdo*

3. *Ni de acuerdo ni en desacuerdo*

4. *De acuerdo*

5. *Totalmente de acuerdo*

¿Y por qué lo crees así?

.....

¿Crees que existe alguna relación entre las materias de Ciencias (Física y Química, Biología,...) y Tecnología?

1. *Nada*

2. *Muy poco*

3. *Algo*

4. *Bastante*

5. *Mucha*

¿Y por qué lo crees así?

.....

Las preguntas número 1 y 2 están relacionadas con el futuro académico y profesional del alumnado, el cual se pretende conocer si viene predeterminado por parte de las familias a través de la pregunta número 3.

Las preguntas número 4 y 5 pretenden establecer si existe relación entre las materias más atractivas para el alumnado y las que ellos/as consideran que son más importantes.

Las preguntas número 6-18 hacen referencia a las percepciones que el alumnado tiene sobre sí mismo acerca de las STEM (Ciencia, Tecnología/Ingeniería y Matemáticas) y si consideran que el éxito en una materia depende de su esfuerzo y dedicación o “que se les



dé bien o mal una asignatura” es algo innato. La pregunta número 10 hace referencia expresa a que el alumnado describa qué es para ellos/as la Tecnología.

Las preguntas número 19-37 versan sobre la importancia que el alumnado les atribuye a las STEM y la utilidad práctica de las mismas; las preguntas número 38-45 tratan el tema de los estereotipos de género en referencia a las STEM; y por último, las preguntas número 46-53 pretenden establecer si el alumnado relaciona las STEM entre sí en referencia a la educación interdisciplinar.

5.5.6. Análisis de los resultados obtenidos a partir de la encuesta

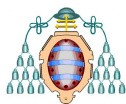
En el Anexo V se muestra un análisis de los resultados más relevantes obtenidos a partir de la encuesta correspondiente a la prueba piloto preliminar realizada con alumnado de ESO y Bachillerato.

5.5.7. Análisis del currículo

Como complemento a la prueba piloto preliminar realizada, y previamente a establecer las conclusiones acerca de las percepciones del alumnado acerca de la educación STEM, se analiza la relación entre la educación STEM y las competencias clave establecidas en el Real Decreto 1105/2014, a la par que se analizan el peso atribuido a cada materia o competencia dentro del currículo español. En este apartado también se considera el peso que tienen las materias relacionadas con el “Arte” y que suman la letra “A” al acrónimo STEM.

➤ **Competencia básica en ciencia (“S” de “Science”) y tecnología (“T” de “Technology”):** Vienen definidas en la Orden ECD/65/2015 como:

Aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él desde acciones, tanto individuales como colectivas, orientadas a la conservación y mejora del medio natural, decisivas para la protección y mantenimiento de la calidad de vida y el progreso de los pueblos. Estas competencias contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, pues incluyen la aplicación de los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, que conducen a la adquisición de conocimientos, la contrastación de ideas y la aplicación de los descubrimientos al bienestar social. Para el adecuado desarrollo de las competencias en ciencia y tecnología resulta necesario abordar los saberes o conocimientos científicos relativos a la física, la química, la biología, la geología, las



matemáticas y la tecnología, los cuales se derivan de conceptos, procesos y situaciones interconectadas (p. 9).

En la siguiente figura se indican las materias de Ciencias según el tipo de asignatura y el curso de ESO:

Tabla 10.

Distribución de materias de Ciencias en la ESO.

Curso ESO	Asignatura	Tipo de asignatura	Nº sesiones semanales
1º	Biología y Geología	Troncal	4
2º	Física y Química		4
3º	Biología y Geología		2
	Física y Química		2
4º E. Académicas	Biología y Geología		3
	Física y Química		3
	Cultura Científica	Específica	3
4º E. Aplicadas	Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional	Troncal	3
	Cultura Científica	Específica	3

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

Las Ciencias tienen un peso importante en el currículo español, pero aparecen en el mismo disgregadas en diferentes asignaturas. En este caso, Biología y Geología, y Física y Química son optativas entre 7 asignaturas ofertadas para las Enseñanzas Académicas; y Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional y Cultura Científica, son optativas para la opción de Enseñanzas Aplicadas.

En la siguiente figura se indican las materias relacionadas con la Tecnología según el tipo de asignatura y el curso de ESO:

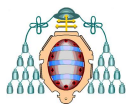


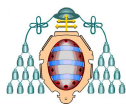
Tabla 11.

Distribución de materias de Tecnología en la ESO.

Curso ESO	Asignatura	Tipo de asignatura	Nº sesiones semanales
2º	Tecnología	Específica	2
3º	Tecnología		2
4º	Tecnología (E. Aplicadas)	Troncal	3
	Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)	Específica	3
	Iniciación a la Robótica (E. Aplicadas)	Libre configuración autónoma	3

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

Conforme a los objetivos establecidos para la ESO, la Tecnología se considera como un elemento vertebrador entre las diferentes materias, es decir, muchos de los conocimientos adquiridos en las materias relacionadas con la Tecnología son útiles o complementarios en otras materias del currículo. Por ejemplo, las TICs son una herramienta fundamental a la hora de buscar información relacionada con cualquier asignatura que configura el currículo de la ESO y Bachillerato. Sin embargo, la importancia de esta materia se ve mermada con el carácter optativo que el currículo español le atribuye a la misma. En 2º y 3º de ESO, el alumnado tiene como opción la Tecnología dentro de un bloque compuesto por otras 8 asignaturas del cual debe elegir un mínimo de 1 asignatura y un máximo de 4. Del mismo modo, en 4º de ESO de Enseñanzas Aplicadas hacia la Formación Profesional, Tecnología es una asignatura troncal que el alumnado tiene como opción para elegir 2 asignaturas de 3 ofertadas. Del mismo modo, TIC es una asignatura específica que el alumnado puede elegir, con un mínimo de 1 y un máximo de 4 asignaturas, entre las 11 ofertadas.



➤ **Competencia básica en Matemáticas (“M” de “Mathematics”):**

Según la Orden ECD/65/2015, la competencia matemática hace referencia a “la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto” (p. 8).

En la siguiente figura se indican las materias de Ciencias según el tipo de asignatura y el curso de ESO:

Tabla 12.

Distribución de materias de Matemáticas en la ESO.

Curso ESO	Asignatura	Tipo de asignatura	Nº sesiones semanales
1º	Matemáticas	Troncal	4
2º	Matemáticas		5
3º	Matemáticas Académicas Matemáticas Aplicadas		4
4º E. Académicas	Matemáticas	Troncal	4
4º E. Aplicadas			4

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

En el caso de Matemáticas, el alumnado puede elegir en 3º de ESO Matemáticas Académicas o Aplicadas, al igual que en 4º.

Cabe señalar el peso que se le da a las Matemáticas en todos los cursos de la ESO, siendo en todos ellos una asignatura troncal con una importancia carga horaria semanal.

➤ **Competencia comunicación lingüística y conciencia y expresiones culturales (“A” de “Art”):**

En la siguiente tabla se muestran las asignaturas de la ESO que podrían englobarse dentro de la “A” de STEAM:

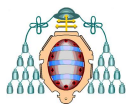
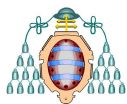
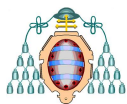


Tabla 13.
Distribución de materias englobadas dentro de las “Artes” en la ESO.

Curso ESO	Asignatura	Tipo asignatura	Nº sesiones semanales
1º	Geografía e Historia	Troncal	3
	Lengua Castellana y Literatura		5
	Primera Lengua Extranjera		4
	Educación Física	Específica obligatoria	2
	Religión/Valores Éticos		1
	Música	Específica	2
	Educación Plástica, Visual y Audiovisual		2
	Lengua Asturiana y Literatura		2
	Segunda Lengua Extranjera		2
2º	Geografía e Historia	Troncal	3
	Lengua Castellana y Literatura		4
	Primera Lengua Extranjera		4
	Educación Física	Específica obligatoria	2
	Religión/Valores Éticos		1
	Música	Específica	2
	Cultura Clásica		2
	Lengua Asturiana y Literatura		2
	Segunda Lengua Extranjera		2
3º	Geografía e Historia	Troncal	4



	Lengua Castellana y Literatura		4
	Primera Lengua Extranjera		4
	Educación Física	Específica obligatoria	2
	Religión/Valores Éticos		1
	Educación Plástica, Visual y Audiovisual	Específica	2
	Cultura Clásica		2
	Lengua Asturiana y Literatura		2
	Segunda Lengua Extranjera		2
4º	Geografía e Historia	Troncal	3
	Lengua Castellana y Literatura		4
	Primera Lengua Extranjera		3
4º E. Académicas	Economía		3
	Latín		3
4º E. Aplicadas	Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial		3
4º	Educación Física	Específicas	2
	Religión/Valores Éticos		1
	Artes Escénicas y Danza		3
	Cultura Clásica		3
	Educación Plástica, Visual y Audiovisual		3
	Filosofía		3
	Música		3



	Segunda Lengua Extranjera		3
	Lengua Asturiana y Literatura	Libre configuración autonómica	3

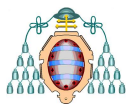
Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

A modo de resumen, en la siguiente tabla se muestran las sesiones atribuidas a cada una de las disciplinas en el Principado de Asturias según el Decreto 43/2015, de 10 de junio:

Tabla 14.

Comparativa disciplinas STEAM por curso de la ESO.

CURSO ESO	DISCIPLINA	Nº SESIONES SEMANALES
1º	Ciencias	4
	Tecnología/Ingeniería	0
	Matemáticas	4
	Arte	21
2º	Ciencias	4
	Tecnología/Ingeniería	2
	Matemáticas	5
	Arte	18
3º	Ciencias	4
	Tecnología/Ingeniería	2
	Matemáticas	4
	Arte	19
4º E. Aplicadas	Ciencias	3
	Tecnología/Ingeniería	3
	Matemáticas	4
	Arte	22



4º E. Académicas	Ciencias	9
	Tecnología/Ingeniería	3
	Matemáticas	4
	Arte	25

Nota. Las sesiones indicadas para 4º de E. Académicas y Aplicadas se refieren a las ofertadas en el Principado de Asturias. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

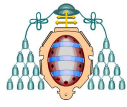
5.5.8. Resultados y discusión de la encuesta y del análisis del currículum

La representación gráfica de los resultados más relevantes obtenidos en la encuesta se muestra en el Anexo V.

En el presente apartado se realiza la discusión de los resultados obtenidos a partir de la encuesta y del análisis del currículum.

La influencia del estereotipo de género se detecta en la ESO en la elección de las profesiones. Mientras que las chicas se decantan por profesiones relacionadas con las letras como educación infantil, idiomas o periodismo o profesiones de Ciencias relacionadas con la Medicina, la Biología o la Química; los chicos se decantan por profesiones relacionadas con la Tecnología/Ingeniería como Ingeniero o los ciclos formativos como imagen y sonido o guarda forestal.

Un elevado porcentaje de alumnado tanto de 4º de ESO como de 1º de Bachillerato no tiene claro su futuro académico-profesional, lo que resulta alarmante ya que el alumnado ya ha tenido que elegir entre Enseñanzas Académicas o Aplicadas y entre las modalidades de Bachillerato ofertadas. Este hecho puede ser debido a dos razones: la carencia de orientación académico-profesional presente en el IES, o a la falta de “vocación” por parte del alumnado. Esta segunda opción pone de manifiesto la presencia de una deficiencia en el Sistema Educativo Español, ya que el alumnado no se encuentra en condiciones de elegir las asignaturas en 3º de ESO de cara a un futuro.



En cuanto a las preferencias e interés por las diferentes materias, se puede detectar la tendencia de las chicas a las materias relacionadas con las letras y de los chicos hacia materias más prácticas y las relacionadas con las STEM.

Las familias dejan a elección de sus hijos/as su futuro académico-profesional y los/as apoyan en sus decisiones.

Las chicas consideran que no son “buenas” en Ciencias por un hecho implícito a la persona y que por mucho que se esfuercen no van a conseguir mejorar los resultados. Lo mismo ocurre con la asignatura de Tecnología.

Para la mayoría de los/as alumnos/as entrevistados, la asignatura más importante es Matemáticas, Lengua Castellana y Literatura e Inglés, lo que puede ser debido a dos razones fundamentales derivadas del análisis realizado en el apartado anterior:

- a) En el currículo se le da más peso a las disciplinas de Ciencias y Matemáticas que a las de Tecnología/Ingeniería, y dentro de estas dos, le da más peso a las Matemáticas, lo que implica que las materias STEM no se encuentran en igualdad de condiciones. Evidencia de esto es que en 1º de ESO no se imparte Tecnología, y en 2º y 3º de ESO únicamente se le atribuyen 2 sesiones semanales en contraposición a las 9 y 8 sesiones atribuidas a Ciencias y Matemáticas en 2º y 3º de ESO respectivamente.
- b) El peso atribuido a las disciplinas STEM en el currículo del Principado de Asturias es inferior al atribuido a las asignaturas englobadas dentro de la “A” de “Arte y Humanidades”. Como muestra, en 1º de ESO se atribuyen 8 sesiones a las STEM y 21 a las asignaturas de “Arte”; en 2º de ESO son 11 frente a 18; en 3º de ESO son 10 frente a 19; y en 4º de ESO 16 frente a 28 en el caso más favorable y teniendo en cuenta las asignaturas ofertadas.
- c) Esta distribución curricular también afecta a la baja tasa de matriculación del alumnado en las disciplinas optativas relacionadas con la Tecnología.

Teóricamente, tanto chicos como chicas, tienen claro que no existe diferencias de género a la hora de estudiar una Ingeniería, una profesión relacionada con las Ciencias



experimentales (biólogas/os, químicas/os, físicas/os, ...), una profesión relacionada con las Ciencias de la Salud (enfermeras/os, médicos/as,...) o una profesión relacionada con las Matemáticas.

En general, el alumnado no establece conexión entre las materias del currículo, especialmente, las STEM. El currículo español establece una organización académica desde una perspectiva unidisciplinar, es decir, separa las materias en diferentes áreas de conocimiento, que normalmente no se relacionan entre sí. Esto crea una controversia respecto a la vida cotidiana del alumnado, ya que la realidad incluye fenómenos muy complejos cuya interpretación únicamente es posible empleando metodologías, conceptos y técnicas que requieren la fusión multidisciplinar.

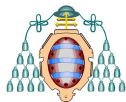
En cuanto a las Matemáticas, tienen un tratamiento diferenciado en el currículo, lo que se traduce en que el alumnado las considera como una de las asignaturas más importantes debido al peso que se le atribuye durante toda la ESO en lo que a sesiones semanales se refiere. Lo mismo ocurre con Lengua Castellana y Literatura. Es decir, el alumnado atribuye la importancia de las materias en función de lo establecido dentro del currículo.

Comparando los resultados obtenidos en un IES de Sama de Langreo y en un IES de Avilés, no se han detectado diferencias significativas en las percepciones del alumnado acerca de la Educación STEM.

En consonancia con los principales resultados obtenidos en esta encuesta, Vázquez y Manassero (2008) afirman en su estudio que:

Las consecuencias didácticas del declive actitudinal hacia la Ciencia y Tecnología son directas y evidentes para la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología. Por un lado, este declive se supone responsable del progresivo alejamiento de los jóvenes respecto a la Ciencia y la Tecnología (...). Por otro lado, el declive mostrado acredita una gran paradoja educativa que debería mover a una profunda reflexión (desde la perspectiva implícita que la educación debe generar atracción hacia el aprendizaje): tras varios años de estudiar ciencia en la escuela, los estudiantes disminuyen drásticamente sus actitudes hacia la Ciencia y la Tecnología. (p. 15)

En otras palabras, el alumnado no encuentra sentido a lo que estudia por falta de interrelación entre las diferentes materias. Esto genera falta de motivación y la consiguiente pérdida de interés hacia las materias relacionadas con la Ciencia y la Tecnología.



5.6. Solución propuesta

El proyecto de innovación consiste en el diseño y puesta en marcha de un aula en la que se lleven a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje de las materias relacionadas con las STEM. Para el trabajo en esta aula se plantean dos opciones:

1. Trabajar conjuntamente diferentes disciplinas del currículo, tanto de ESO como de Bachillerato, desde un enfoque interdisciplinar.
2. Trabajar alguna de las materias que configuran las STEM de forma separada, por ejemplo, trabajar contenidos y competencias asociados a la Tecnología/Ingeniería.

El aula tiene por nombre “CIAS” que proviene de las palabras “*Crea*”, “*Innova*”, “*Aprende*” y “*Soluciona*”; y es una propuesta de innovación que surge dentro del Departamento de Tecnología para trabajar tanto en la ESO como en Bachillerato.

5.6.1. Espacios y recursos

5.6.1.1. Espacios y recursos materiales

Esta aula consta de cuatro espacios diferentes, dotados de diversos recursos didácticos, en los que trabajar las STEM:

1. **Zona de aula:** esta zona está destinada a las explicaciones teóricas, exposiciones y búsqueda de información. Los recursos materiales disponibles son los siguientes:
 - ✓ Pupitres para el alumnado.
 - ✓ Ordenadores portátiles con conexión a Internet y Office 365, para búsqueda de información, realización de simulaciones y elaboración de documentación.
 - ✓ Ordenador del profesorado con conexión a Internet y Office 365, dispuesto sobre una mesa.
 - ✓ Silla para el/la docente.
 - ✓ Proyector y pantalla para proyección.
 - ✓ Pizarra de rotulador.



2. **Zona de taller:** destinada a la construcción de maquetas y prototipos. Estará equipada con los siguientes recursos:
 - ✓ Paneles de herramientas de taller para trabajar madera, plástico y metal (sierras, soldadores, alicates, etc.).
 - ✓ Materiales para construcción de las maquetas o prototipos (según necesidad).
3. **Zona de las nuevas tecnologías:** destinada al trabajo con las impresoras 3D, montaje de Drones, trabajos de robótica y grabación de TV y radio. Está equipada con los siguientes recursos:
 - ✓ Material de Robótica (placas de Arduino, protoboards, diferentes tipos de sensores, leds, et.).
 - ✓ Drones.
 - ✓ Impresoras 3D.
 - ✓ Estanterías dotadas de los libros relacionados con las diferentes disciplinas.
 - ✓ Espacio de grabación para TV (croma) y radio.
 - ✓ “Pequeño espacio LEGO”: esta zona estará provista de piezas de construcción, tipo LEGO, para que el alumnado pueda trabajar la creatividad y la inventiva.
4. **Zona de debate:** destinada a la puesta en común de ideas y a las reuniones de los proyectos. Estará provista de mesas y sillas movibles, con el objetivo de modificar la distribución de los espacios.

En la Figura 4 se muestra un croquis en 3D del “Aula CIAS” propuesta. Como se puede ver en ésta, los espacios serán abiertos, de forma que no se establezca la independencia de los mismos y el alumnado pueda cambiar en cualquier momento de espacio para trabajar las diferentes disciplinas y competencias STEM.



Figura 4. “Aula CIAS” propuesta con los 4 espacios que la conforman. Fuente: Elaboración propia a través del software “Sketchup”.

Cabe señalar que el aula “CIAS” propuesta se trata de una redistribución y acondicionamiento de espacios disponibles dentro del IES, y por tanto, no se trata de una nueva construcción. También cabe señalar que todos los recursos necesarios para equipar el aula forman parte de los recursos existentes dentro del Centro y únicamente sería necesaria su reubicación.

5.6.1.2. Recursos humanos

Existen algunos estudios que evidencian la importancia de la formación del profesorado en educación STEM (Henderson, 2008) y la necesidad de ésta para conseguir



una educación productiva en el alumnado (Fairweather, 2008). Otros autores, Henderson, Beach y Finkelstein (2011) acentúan también la importancia del cambio en la mentalidad del profesorado a la hora de implementar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje. Por ello, será necesaria una formación al profesorado en referencia a la educación STEM y a las metodologías y estrategias docentes a la hora de implementar estas enseñanzas en el aula.

En lo que respecta a los recursos humanos, dado que una de las modalidades propuestas es el trabajo interdisciplinar, de forma que se trabajen diferentes materias de forma conjunta, será necesaria la coordinación docente. Para poder llevar a cabo esta coordinación docente, se requiere, al menos, una hora semanal para reuniones en las que los/las docentes de las diferentes materias puedan organizar el trabajo a realizar en el aula “CIAS”.

Por otra parte, y tal y como se desarrolla en el apartado siguiente, será necesario que el equipo directivo del Centro sea flexible a la hora de configurar los horarios, es decir, se requeriría, por ejemplo, reagrupar las horas distribuidas a las diferentes materias a trabajar para que estén seguidas en horario y aprovechar así más el tiempo de trabajo disponible.

Esta propuesta no requeriría recursos humanos adicionales a los ordinarios del centro, más que los/as docentes de las materias trabajadas de forma conjunta.

5.6.2. Metodología

Según Morrison (2006) en una educación STEM, los/las estudiantes deben ser:

- Solucionadores de problemas: deben ser capaces de definir preguntas y problemas, diseñar investigaciones con el fin de recopilar datos, obtener conclusiones y después aplicarlo a situaciones nuevas e innovadoras.
- Innovadores: emplear de forma creativa los conceptos de Ciencia, Matemáticas y Tecnología, aplicándolos al proceso de diseño de Ingeniería.
- Inventores: reconocer las necesidades del mundo y diseñar, probar, rediseñar, y después implementar soluciones. Esto constituye el proceso de Ingeniería.



- Autónomos: ser capaces de utilizar la iniciativa y la auto-motivación para crear agendas, desarrollarse y ganar confianza en sí mismos, además de trabajar dentro de unos plazos de tiempo establecidos.
- Pensadores lógicos: ser capaces de emplear técnicas de pensamiento racionales y lógicas de la Ciencia, las Matemáticas, y el diseño de Ingeniería a la innovación y la invención.
- Tecnológicamente alfabetizados: comprender y saber explicar la naturaleza de la tecnología, desarrollar las destrezas necesarias y aplicar la tecnología con corrección.

Con el aula propuesta se pretenden trabajar las 7 competencias clave establecidas en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, a la par que conseguir una educación STEM del alumnado. Según Jang (2016) una educación STEM encaminada a formar profesionales STEM se traduce en adquirir las siguientes competencias o habilidades: *pensamiento crítico, comprensión lectora, escucha activa, expresión oral, resolución de problemas complejos, elaboración de juicios y toma de decisiones, expresión escrita, escucha, aprendizaje activo, gestión del tiempo, coordinación, análisis de sistemas, matemáticas, percepción social, evaluación de sistemas, instrucción, ciencias y estrategias de aprendizaje*. Algunas de estas competencias están relacionadas entre sí, por ejemplo, para resolver problemas complejos, emitir juicios y tomar decisiones pueden ser necesarias las competencias en Ciencias y Matemáticas. Cabe señalar, que estas competencias o habilidades guardan una importante relación con las 7 competencias clave establecidas en el Real Decreto anteriormente citado (competencia en comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, y conciencia y expresiones culturales).

Por otra parte, Ahern-Rindell (1998) y Hurd (1998) indican que dentro de las clases, los/as estudiantes deben ser motivados para resolver de forma integrada e interdisciplinar los problemas complejos de una forma colaborativa y empleando el pensamiento crítico y el conocimiento de las materias STEM. Felder y Brent (2003), y Prados, Peterson y Latucca



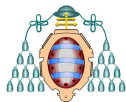
(2005) remarcan que una educación STEM será satisfactoria si se implementan los aprendizajes basados en la resolución de proyectos, lo que completan Jonassen, Strobel y Lee (2006) indicando que este trabajo debe ser de forma grupal. Para este trabajo colaborativo es fundamental que el alumnado tenga un objetivo en común y cada miembro del equipo tenga unas funciones y unas relaciones con el resto de miembros del equipo claramente definidas (Jang, 2016).

De acuerdo a los objetivos que se buscan con una educación STEM y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, las metodologías de trabajo en el aula propuesta serían principalmente: **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)** y el **Aprendizaje Basado en Retos (ABR)**.

El aula propuesta está pensada para que el alumnado llegue a realizar proyectos innovadores y desarrolle soluciones a retos prácticos en ella. Con estas metodologías propuestas se persigue lograr el trabajo cooperativo del alumnado, que este sea capaz de investigar, seleccionar y procesar la información, que aprenda haciendo y, además, fomentar su creatividad. Además, se pretende conseguir una buena *coordinación docente*, ya que los profesores y las profesoras de las distintas especialidades deberán colaborar y coordinarse para trabajar las diferentes materias en esta aula.

Con este planteamiento de trabajo por proyectos se pretende mejorar la respuesta del alumnado ante las diferentes disciplinas. Según Hernández (2000) este tipo de metodología impulsa en el alumnado la comprensión de los problemas que exploran. De esta forma, el alumnado forma parte de un proceso de investigación que tiene sentido para ellos, en el que llevan a cabo diferentes estrategias de investigación. Además, este proceso les permite participar en el procedimiento de planificación de su propia trayectoria de aprendizaje fomentando, de esta manera, su interés por continuar aprendiendo una vez finalizada la etapa educativa y a lo largo de su vida. Asimismo, les ayuda a ser flexibles, a tener en cuenta los puntos de vista de los demás y comprender su propio entorno personal, social y cultural.

Para trabajar ambas metodologías didácticas, se pretende que un grupo clase trabaje varias materias de forma conjunta dentro de un proyecto o un reto práctico a lo largo de varias sesiones sucesivas. Para ello será necesario dividir el grupo clase en subgrupos



reducidos y, mientras un/a docente está guiando el aprendizaje de una materia con un pequeño subgrupo de alumnos, otro docente, en otra zona del aula estará trabajando otra competencia STEM con otro pequeño subgrupo de alumnos y así, hasta completar los diferentes espacios del aula. De esta forma, si se están trabajando 3 materias a la vez, se debe llevar a cabo durante 3 horas, no obstante, no se destina una hora a cada materia, sino que cada docente dispone de 3 horas para trabajar su asignatura y el alumnado puede aprovechar mejor el tiempo de clase para realizar los diferentes proyectos. Esto requiere una flexibilidad por parte del Equipo Directivo del Centro, quien a la hora de organizar los horarios deberá tener en cuenta este aspecto.

5.6.3. Cronograma

Como se ha mencionado anteriormente, el aula propuesta es el resultado de realizar una redistribución y reorganización de espacios y recursos existentes en el IES.

Conforme a la propuesta de programación didáctica adjuntada en el Anexo I, las primeras sesiones impartidas en el aula CIAS serán las sesiones 3,4, 5 y 6 correspondientes a la UD 2. Estas sesiones serán impartidas a partir de la quinta semana de inicio del curso académico, por lo que el *cronograma de los trabajos* a realizar durante esas semanas serán los siguientes:

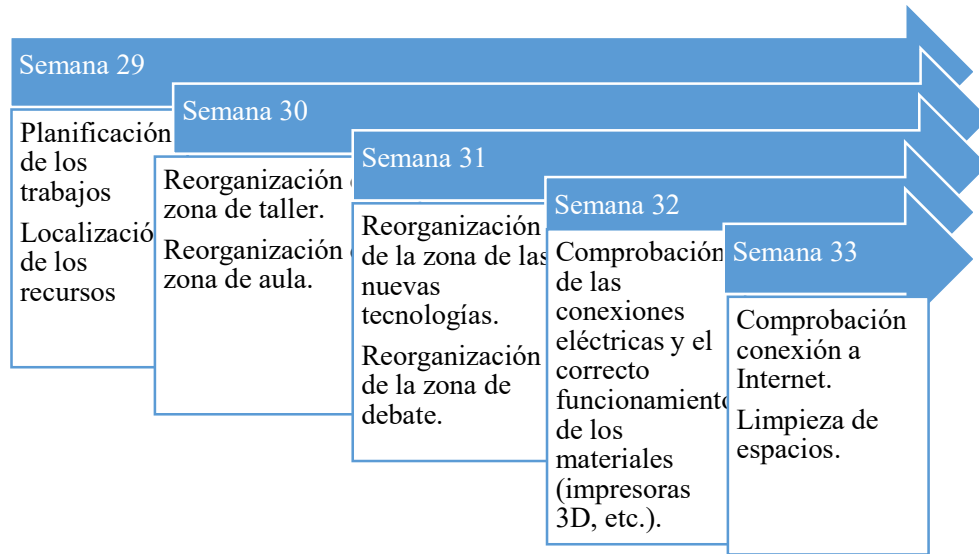


Figura 5. Cronograma de actividades para poner en funcionamiento el aula CIAS. Fuente: Elaboración propia.

En lo que al *cronograma de actividades* propuestas para ser desarrolladas en el aula CIAS serán conforme al Anexo I. En la siguiente tabla se muestra un resumen de las sesiones que se desarrollarán en esta aula:

Tabla 15.

Sesiones impartidas en el aula CIAS conforme a la programación didáctica propuesta.

UD	2	3	4	5	7	9	15
Sesión/es	3, 4, 5 y 6	6	2	1, 2 y 3	1, 2, 3, 4 y 5	5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

Nota. Fuente: Elaboración propia.

5.6.4. Efectos y resultados

El proyecto no se llevó a cabo en el centro educativo por falta de tiempo, por lo que no es posible comentar los efectos y resultados observados. Sin embargo, los resultados teóricos que se esperan en el alumnado con este proyecto de innovación son los siguientes (La Cueva, 2006):

- Construir competencias: con este proyecto de innovación, se pretende conseguir que el alumnado adquiera competencias relacionadas con las disciplinas STEM.



- Incrementar el aprendizaje: gracias a este proyecto, el alumnado aumentaría su motivación, ya que se propone trabajar problemas reales a través de las metodologías del ABP y ABR.
- Hacer frente a obstáculos: cualquier proyecto o reto trae consigo multitud de obstáculos insalvables de forma individual pero que se convierten en asequibles para el alumnado si se trabaja desde el enfoque colaborativo.
- Posibilidad de realizar una autoevaluación: el alumnado dispone de la posibilidad de analizar las tareas que ha cumplimentado y evaluar sus éxitos y sus fracasos en estas tareas. Esta autoevaluación permite al alumnado identificar sus puntos fuertes y sus puntos débiles y actuar en consecuencia.
- Fomenta la cooperación: trabajar en equipo apremia al alumnado a cooperar entre sí y, a su vez, a adquirir competencias sociales, como saber escuchar, proponer ideas, negociar, tomar decisiones, respetar a los compañeros, pedir ayuda, etc.
- Mejora de la confianza en sí mismos: a medida que se va desarrollando el proyecto, el alumnado gana confianza en sí mismo en función de su trabajo, de su determinación, de su convicción y de su competencia.
- Mejora del desarrollo de la autonomía y la capacidad de tomar decisiones: cuando se trabaja en un grupo de personas, cada individuo corre el riesgo de aceptar decisiones colectivas que no comprende o no comparte por el simple hecho de no haber sabido sostener alguna de sus ideas. Con este proyecto de innovación, el alumnado aprenderá a hacerse oír ante sus compañeros del grupo y aprenderá a influir en las decisiones grupales. Además, será capaz de reconocer su competencia y de aprender a trabajar con autonomía respecto al grupo.
- Aprender a trabajar en proyectos o conforme a retos: con esta metodología, el alumnado aprenderá a trabajar y colaborar en la realización de proyectos y resolución de retos, de forma crítica y constructiva.

Otros resultados esperados son los siguientes:

- Adquisición de las competencias asociadas a la Educación STEM a la par que se adquieren las competencias clave indicadas en el RD 1105/2014.



- Contribuir a la destrucción de estereotipos: existe en la sociedad actual un estereotipo que relaciona las competencias STEM con el género masculino. Con esta propuesta se pretende acercar tanto a los alumnos como a las alumnas a la Educación STEM.
- Fomentar el trabajo de materias de forma multidisciplinar: se pretende conseguir que el alumnado establezca conexión entre las asignaturas en las que se trabajan las STEM. Con esto se pretende que desarrollen proyectos y resuelvan retos reales integrando los conocimientos propios de la Ciencia, Tecnología/Ingeniería y las Matemáticas.

Además, de estos resultados también se logran unos beneficios que aparecen de forma secundaria al llevar a cabo este tipo de trabajo en el aula. Entre estos beneficios se encuentra la creación de un vínculo social. Al llevar a cabo trabajos en equipo se crea un vínculo entre el alumnado, se afianza el grupo y se fomenta la integración de alumnado menos favorecido.

Como resultado esperable también desde el punto de vista del profesorado sería una mejora de la predisposición al trabajo interdisciplinar y una mejora de la colaboración entre Departamentos Didácticos.

5.6.5. Diseño de un instrumento de evaluación de la propuesta de innovación

La función de la evaluación en educación es optimizar su estructura, proceso y producto actuando como un mecanismo de retroalimentación de tales sistemas para asegurar su permanencia, eficacia y funcionalidad (De la Orden, 2009).

A la hora de proponer la evaluación en el caso de trabajar proyectos multidisciplinarios se plantean algunos problemas, ya que el currículo de la ESO y Bachillerato en Asturias propone evaluar las materias por áreas totalmente separadas.

También se plantea la necesidad de evaluar la Educación STEM a través de las competencias, de modo que asocia la Educación STEM a la Educación Basada en Competencias (EBC). Según Zabala y Arnau (2008), “dado que la competencia se define como la respuesta eficiente ante una situación real, concreta y en un lugar y momento determinado, podemos llegar a la fácil conclusión de que la evaluación de competencias,



propiamente dicha es imposible si no se realiza en el mismo momento en que se plantea la circunstancia que exige ser competente” (p. 4). También señalan que

Cuando proyectamos una enseñanza basada en unos objetivos educativos que pretenden la formación en competencias, estamos haciendo un ejercicio de prospección: pensar en los problemas que la vida va a deparar a los alumnos y formarlos con la intención de que sean capaces de responder de la forma más eficaz posible ante unas situaciones difícilmente previsibles y de naturaleza muy diversa. A pesar de la dificultad, este es y ha sido siempre el principal empeño de la educación. (...) Cuando decimos que queremos evaluar competencias, estamos diciendo que vamos a reconocer la capacidad que un alumno o alumna ha adquirido para dar respuesta a situaciones más o menos reales, problemas o cuestiones que tienen muchas probabilidades de llegar a encontrar, aunque es evidente que nunca del mismo modo en que han sido aprendidos (p.5)

De la Orden (2011) afirma que

Una concepción de la competencia como el conjunto integrado de conocimientos, habilidades y destrezas y actitudes necesarios para el logro de la tarea o la solución de los problemas exige, para la evaluación de los resultados o productos, la determinación y definición de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarios para el logro de la competencia. La adquisición de estos requisitos constituye el objetivo real de la formación competencial y, en consecuencia, el objeto directo de la evaluación. En esta perspectiva evaluar competencias se limitaría a evaluar conocimientos, destrezas y aptitudes y el dominio de uno, dos o los tres de estos requisitos se identificaría con el dominio de una competencia.

Destreza (habilidad) se identifica con "hacer algo que se ajusta a algo", es decir, supone una acción y un objeto sobre el que se actúa. Toda destreza presupone siempre una técnica y su utilización apropiada. La aptitud, por su parte, se refiere no a lo que se hace sino a lo que se puede hacer. Se trataría de una propensión a actuar de cierta manera y no de otra y, siempre, este hacer, o no hacer, ligado a un criterio. Es decir, la aptitud delimita la forma en que se cumplirá un requisito. Finalmente, conocer y saber, como términos de capacidad, se relacionan con métodos, técnicas y desempeños acercándose conceptualmente al término destreza, especialmente si nos referimos más al saber cómo, o conocimiento procedimental que al saber qué o conocimiento deliberativo. (p. 17)

Conforme al artículo 20.2 del Real Decreto 1105/2014, “la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 183). Esto implica que no cabe una evaluación final del alumnado atribuyendo una calificación de “apto” o “no apto” como se venía realizando tradicionalmente, sino que la evaluación se realizará durante



todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y tendrá la finalidad de identificar aquellos cambios necesarios en la metodología, recursos, etc. para que el alumnado adquiera las competencias propias de una educación STEM.

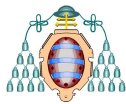
La evaluación del grado de adquisición de una competencia será determinado a partir de los indicadores de logro asociados a la misma (Zabala y Arnau, 2008). La evaluación de competencias requiere disponer de datos fiables sobre el grado de aprendizaje de una competencia por parte del alumnado, lo que requiere el “uso de instrumentos y medios muy variados” (Zabala y Arnau, 2008, p. 12). De la Orden (2011) indica que para evaluar las competencias se pueden emplear rúbricas holísticas o analíticas.

Para llevar a cabo una evaluación de si el alumnado ha adquirido las competencias propias de una Educación STEM se proponen dos instrumentos de evaluación: una **rúbrica analítica** y el **cuestionario de Google** empleado para la detección de necesidades y que se adjunta en el Anexo IV.

La rúbrica analítica propuesta es la mostrada en el Anexo VI y ha sido realizada a partir de los objetivos que Morrison (2006) propone en su publicación “Attributes of STEM education: The students, the academy, the classroom”. En ella estos objetivos planteados se relacionan con las competencias STEM (Jang, 2016) y las competencias clave establecidas para la ESO y el Bachillerato en el RD 1105/2014.

La rúbrica planteada es una rúbrica general para la Educación STEM, la cual será complementada a través del cuestionario de Google. A través de este cuestionario se pretende evaluar el progreso del alumnado en lo que Educación STEM se refiere, es decir, a través de las preguntas planteadas en él se podrá comprobar si el alumnado establece conexión entre las diferentes disciplinas STEM y si a través del trabajo de éstas consigue mejorar su aptitud hacia las mismas después de trabajar por proyectos y por retos en el aula CIAS.

Cabe señalar que, los ítems indicados en la rúbrica anterior serán evaluados a partir del empleo de instrumentos de evaluación variados empleados en el Proyecto o Reto que se trabaje como pueden ser: diario de profesor, portafolio electrónico, etc., y que son indicados



para cada una de las Unidades Didácticas en el Anexo I. De esta forma, cada docente implicado/a en un Proyecto o Reto interdisciplinar evaluará a cada alumno/a en lo que a Educación STEM se refiere y conforme a la rúbrica indicada en el anexo VI.

5.6.6. Síntesis valorativa

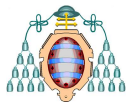
Con la propuesta de innovación educativa desarrollada en el presente TFM se pretende implementar en un IES de Sama de Langreo una Educación STEM entre el alumnado. Para ello se propone trabajar las diferentes disciplinas STEM de forma conjunta o separada en un aula equipada con recursos didácticos muy variados. Esta aula ha sido “bautizada” con el nombre de “CIAS”.

Los principales **puntos fuertes** de la propuesta de innovación son los siguientes:

- ✓ Llevar a cabo una Educación STEM en un Centro Educativo trabajando de forma multidisciplinar las diferentes asignaturas englobadas dentro de las disciplinas STEM.
- ✓ Empleo de metodologías de enseñanza-aprendizaje alternativas e innovadoras: ABP, ABR, “flipped classroom”, aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje cooperativo; que permiten generar aprendizajes significativos en el alumnado y adaptarse a los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado como medida de atención a la diversidad.
- ✓ Fomento del trabajo cooperativo tanto del alumnado como del profesorado de las diferentes materias.

Los principales **puntos débiles** de la propuesta de innovación son los siguientes:

- Dificultad a la hora de evaluar si el alumnado ha adquirido las competencias STEM. En ocasiones evaluar empleando una rúbrica resulta tedioso y complicado.
- Necesidad de flexibilidad por parte del Equipo Directivo del Centro a la hora de configurar los horarios (distribución de las asignaturas STEM de forma conjunta en el horario y establecer una hora semanal para coordinación del profesorado implicado en el trabajo en el aula CIAS).



6. Conclusiones

El Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional ha complementado mi formación académica en aspectos referidos a la docencia, y a través de las asignaturas cursadas y las prácticas en un IES, he adquirido nuevas habilidades docentes como puede ser la mejora de mi expresión oral. Las prácticas en un IES ha sido sin duda la parte más enriquecedora de la formación, ya que durante aproximadamente tres meses he podido ejercer como docente, aprender de profesores/as en un contexto real, y me he enfrentado a los problemas que surgen diariamente dentro de un aula tanto de ESO como de Bachillerato.

Como aplicación práctica de toda la formación recibida, la elaboración de una programación didáctica con la ayuda de mis tutoras, tanto de la Universidad como del IES, ha permitido asentar más aún los conocimientos adquiridos.

Previamente al desarrollo de un proyecto de innovación educativa, para la detección de necesidades, se ha llevado a cabo una prueba piloto preliminar sobre las percepciones del alumnado acerca de la Educación STEM.

Las conclusiones generales obtenidas tanto de la prueba piloto preliminar como del proyecto de innovación educativa han sido las siguientes:

1. Las percepciones del alumnado acerca de la Educación STEM está influenciado por varios factores. Uno de ellos sería la distribución unidisciplinar y no homogénea que se le atribuye a las diferentes disciplinas dentro del currículo del Principado de Asturias que hace que el alumnado establezca el orden de importancia de las mismas en función de su carga horaria; y otro sería la existencia de estereotipos de género que se encuentran presentes de forma implícita dentro del alumnado y que condicionan de alguna forma el futuro académico-profesional de éste. Por otra parte, el carácter optativo y el hecho de que algunas materias no sean puntuables en la EBAU como la Tecnología Industrial genera desmotivación en el alumnado hacia las mismas.



2. Dado que la sociedad demanda profesionales relacionados con las disciplinas STEM, es necesario implementar en el IES una Educación STEM predominantemente interdisciplinar en la que el alumnado establezca conexión no solamente entre las disciplinas STEM, sino también con otras disciplinas relacionadas con las artes y las humanidades.
3. El trabajo interdisciplinar requiere en primera instancia la coordinación docente y el trabajo colaborativo. Esto requiere en primer lugar una predisposición por parte del profesorado y flexibilidad por parte del Centro Educativo en lo que a distribución horaria se refiere.
4. A través del proyecto de innovación educativa desarrollado se conseguiría implementar una Educación STEM a través de metodologías didácticas variadas (ABP, ABR, ...) y dentro de un aula "CIAS" en el que se trabajarían todas las disciplinas de una forma flexible y atendiendo a los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado.

7. Fuentes y Bibliografía

- Agencia de la Unión Europea de desarrollo de la Formación Profesional, CEDEFOP (2017). Informe anual. Recuperado de <https://www.cedefop.europa.eu/es/about-cedefop/what-we-do/annual-reports>
- Ahern-Rindell, A. J. (1998). Applying inquiry-based and cooperative group learning strategies to promote critical thinking. *Journal of College Science Teaching*, 28(3), 203–207.
- Amezcuá, M. (2015). *Cómo estructurar un Proyecto de Investigación con prueba piloto*. Recuperado de <http://index-f.com/gomeres/?p=996>
- Baloian N., Hoeksema K., Hoppe U., Milrad M. (2006). Technologies and Educational Activities for Supporting and Implementing Challenge-Based Learning. En D. Kumar y J. Turner (Eds.). *Education for the 21st Century — Impact of ICT and Digital Resources*. Boston:Springer



- Bañón, R., (2003). *La Evaluación de la Acción y de las Políticas Públicas*, Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Barkley, E. F., Cross, K. P. y Major, C. H. (2012). *Técnicas de Aprendizaje colaborativo*, Madrid: Morata.
- Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 40, 1-11.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Talk To Every Student In Every Class Every Day*. Washington: ISTE.
- Bertram, D. (2008). *Likert Scales... are the meaning of life*. Recuperado de <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>
- Burguera, J. L. y Pérez, M. H. (2018). *Tutoría y Orientación Educativa en Educación Secundaria*. Recuperado de https://www.campusvirtual.uniovi.es/pluginfile.php/808484/mod_resource/content/7/Tutoria_DocumentoConsulta_%20Bloque%20III_18-19.pdf
- Cavero, J. M., y Ruiz, D. (2017). *Educación para la Innovación y el Emprendimiento: una Educación para el futuro. Recomendaciones para su impulso*, Madrid, España: Real Academia de Ingeniería.
- Conclusiones del Consejo, de 12 de mayo de 2009, sobre un marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación (“ET 2020”). Diario Oficial de la Unión Europea, Bruselas, Bélgica, 28 de mayo de 2009.
- Consejería de Educación del Principado de Asturias (2019). *Calendario escolar curso 2019/2020*. Recuperado de <https://www.educastur.es/-/pdf-calendario-escolar-16-17>
- De la Orden, A. (2009). Evaluación y calidad. Análisis de un modelo. *Estudios sobre Educación*, 16, 17-36.
- De la Orden, A. (2011). Reflexiones en torno a las competencias como objeto de evaluación en el ámbito educativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2), 1-21.



- Departamento de Tecnología IES Jerónimo González (2018). *Programaciones del Departamento de Tecnología* [archivo pdf].
- DeWitt, J., Archer, L., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2011). High aspirations but low progression: The science aspirations-careers paradox amongst minority ethnic students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(2), 243–271.
- Echeita, G. (2017). Educación Inclusiva: sonrisas y lágrima. *Aula Abierta*, 46, 17-24.
- Erasmus+ Programme of the European Union (2017) *STEAM4U questionnaire for participant TEACHERS, VOLUNTEERS and STEM EXPERTS*. Recuperado de http://steam4u.eu/wp-content/uploads/2017/10/Teachers_Quest-1.pdf
- Fairweather, J. (2008). Linking evidence and promising practices in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) undergraduate education. *Board of Science Education, National Research Council, The National Academies, Washington, DC*.
- Felder, R.M., y Brent, R. (2003). Designing and teaching courses to satisfy the ABET engineering criteria. *Journal of Engineering Education*, 92(1), 7–25.
- Fernández, S, Pascual, M. A., Pérez, M. H y Rodríguez, A. (2018). *Marco general de la Atención a la Diversidad*. Recuperado de https://www.campusvirtual.uniovi.es/pluginfile.php/831946/mod_resource/content/1/TEMA%2013_MARCO%20GENERAL%20ATENCI%C3%93N%20A%20LA%20DIVERSIDAD.pdf
- Fernández, S. (Coord.) (2007). *Atención Educativa a la Diversidad*. Oviedo, España: Instituto de Ciencias de la educación de la Universidad de Oviedo.
- Fornons, V., y Palau, R. F. (2016). Flipped classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de Educación Secundaria Obligatoria, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55, 1-17.
- García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes, *Avances en Supervisión Educativa*, 19, 1-8.



- Gaskins, W. B., Johnson, J., Maltbie, C., y Kukreti, A. (2015). Changing the Learning Environment in the College of Engineering and Applied Science Using Challenge Based Learning, *International Journal of Engineering Pedagogy*, 5(1), 33-41.
- Henderson C, Beach A, Finkelstein, N. (2011). Facilitating change in undergraduate STEM instructional practices: an analytic review of the literature, *Journal of Research in Science Teaching*, 48(8), 952–984.
- Henderson, C.(2008). Promoting instructional change in new faculty: an evaluation of the physics and astronomy new faculty workshop, *American Journal of Physics*, 76(2), 179–187.
- Hernández, A., Heydrich, M., Martí, J.A. y Rojas, M. (2010). *Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente*. Medellín:Universidad EAFIT.
- Hurd, P. (1998). Linking science education to the workplace. *Journal of Science Education and Technology*, 7(4), 329–335.
- IES Jerónimo González (2018). *Proyecto Educativo (PE)* [archivo pdf].
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018). *Indicadores y estadísticas educativas: las ciencias ¿una opción al alza? STEM*. Recuperado de <http://educalab.es/documents/10180/640047/JuevesJoseGallego.pdf/14e76a10-7eec-46d9-8f4b-ebe4588721c0>
- Jang, H. (2016). Identifying 21st Century STEM Competencies Using Workplace Data, *Journal of Science Education and Technology*, 25, 284-301.
- Johari, A., y Bradshaw, A. C. (2008). Project-based learning in an internship program: A qualitative study of related roles and their motivational attributes, *Educational Technology Research and Development*, 56 (3), 329-359.
- Johnson, D. y Johnson, R. (1991). *Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning*, Needham Heights, EEUU: Allyn and Bacon.



- Johnson, L. F., Smith, R. S., Smythe, J. T., y Varon, R. K. (2009). *ChallengeBased Learning: An Approach for Our Time*. Recuperado de: <http://redarchive.nmc.org/publications/challenge-based-learningapproach-our-time>
- Jonassen, D., Strobel, J., y Lee, C. (2006). Everyday problem solving in engineering: lessons for engineering educators, *Journal of Engineering and Education*, 95(2), 139–151.
- Jones, B. F., Rasmussen, C. M., y Moffitt, M. C. (1997). *Psychology in the classroom: A series on applied educational psychology. Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning*. San Clemente, CA: Kagan
- LaCueva, A. (2006). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto?, *Reforma de la Educación Secundaria*, 15, 165-187.
- Lantz, Jr., H. B. (2009). Science, technology, engineering and mathematics (stem) education what form? What function. Recuperado de <https://dornsife.usc.edu/assets/sites/1/docs/jep/STEMEducationArticle.pdf>
- Larmer, J., Mergendoller, J., y Boss, S. (2009). *PBL starter kit*, California, EEUU: Buck Institute for Education
- López, F., García, I., y Expósito, E. (2018). *PISA 2015 y las Comunidades Autónomas españolas. Diagnósticos empíricos y políticas de mejora*. Madrid, España: Universidad Camilo José Cela.
- Morrison, J. S. (2006). *Attributes of STEM education: The students, the academy, the classroom*. Recuperado de [https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career and Technical Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf](https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career_and_Technical_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf)
- Oakes, J. (1990). *Lost Talent: The Underparticipation of Women, Minorities, and Disabled Persons in Science*. Santa Mónica, EEUU: Rand Corporation.



- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2015). *Aprendizaje Basado en Retos*. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-aprendizaje-basado-en-retos.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (2016). Resultados de PISA 2015. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Pérez Serrano, G. (Coord.). (2000). *Modelos de Investigación Cualitativa en Educación y Animación Sociocultural*. Madrid, España: Narcea.
- Prados, J. W., Peterson, G.D., Lattuca, L.R. (2005). Quality assurance of engineering education through accreditation: the impact of engineering criteria 2000 and its global influence, *Journal of Engineering Education*, 94(1), 165–184.
- Ritz, J. M., y Fan, S. (2015). STEM and technology education: International state-of-the-art, *International Journal of Technology and Design Education*, 25 (4), 429-451.
- Salinas, J. (1997). Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación, *Revista electrónica de Tecnología Educativa*, 10, 1-9.
- Sanders, M., y Wells, J. (2005). *The Original “Integrative STEM Education” Definition: Explained*. Recuperado de <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51624/OriginalISTEMEdDefExplainedMES.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- UNESCO (2017). Cracking the code: Girls’ and women’s education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf>.
- World Economic Forum (2016). The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- Yakman, G., y Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea, *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32 (6), 1072-1086.



Zabala, A. y Laia, A., (2008). *IDEA CLAVE 11. Evaluar competencias es evaluar procesos en la resolución de situaciones problema*, Barcelona, España: Graó.

LEGISLACIÓN

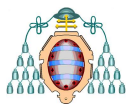
Decreto 43/2015 de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la ESO en el Principado de Asturias. Boletín Oficial del Principado de Asturias, Oviedo, España, 30 de junio de 2015.

Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 4 de mayo de 2006.

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, España, 29 de enero de 2015.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 3 de enero de 2015.

Real 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, España, 29 de diciembre de 2014.



8. Anexos

Anexo I: Desarrollo de las Unidades Didácticas

UD 1: Los materiales de uso técnico. Clasificación, propiedades, aplicaciones y producción en el Principado de Asturias.			
Objetivos generales ESO:	a,b,e,f,g,h	Sesiones:	5

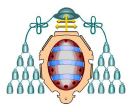
CONTENIDOS

1. Clasificación de los materiales de uso técnico: madera y sus derivados, plásticos, metales y aleaciones, y materiales de construcción (pétreos y cerámicos).
2. Propiedades de los materiales de uso técnico.
3. Elección de materiales en función de sus propiedades para la fabricación de objetos.
4. Impacto ambiental de la extracción de materias primas para la fabricación de materiales de uso técnico.
5. Fabricación de materiales a partir de materias primas recicladas.
6. El patrimonio arquitectónico en el Principado de Asturias.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de un comentario, selección información relevante y exposición.
- **Competencias básicas en ciencia y tecnología:** selección de materiales para la elaboración de objetos tecnológicos en función de sus propiedades.
- **Competencia digital:** búsqueda, procesamiento y elaboración de información; y representación utilizando presentación tipo Power Point u otras.
- **Aprender a aprender:** selección de la información del trabajo de investigación.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal, propuesta de soluciones en el trabajo de investigación beneficiosas para el contexto del Centro.
- **Conciencia y expresiones culturales:** valoración del patrimonio arquitectónico en el Principado de Asturias.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES



En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 1 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

Tabla 16.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 1

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p>1. Relacionar las propiedades básicas de los materiales con sus aplicaciones en objetos tecnológicos, de forma razonada.</p> <p>2. Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos.</p> <p>3. Exponer las propiedades y aplicaciones de materiales de uso técnico, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación como apoyo.</p> <p>4. Seleccionar el tipo de material o materiales más apropiados para la construcción de objetos tecnológicos, utilizando criterios técnicos, económicos y medioambientales.</p> <p>5. Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y valorar la importancia del reciclado y reutilización de materiales.</p> <p>6. Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas.</p>	<p>1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.</p>	<p>1.1 Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.</p> <p>1.2 Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 17.

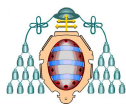
Actividades propuestas UD 1.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-1	Introducir contenidos conceptuales: ➤ Clasificación de los materiales de uso técnico. ➤ Propiedades de los materiales de uso técnico: físicas y ecológicas.	- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar una actividad de ampliación para casa que expondrán ante sus compañeros/as. Copia, completa y amplía el siguiente esquema	2	1	1.1
		<pre> graph LR A[PROPIEDADES] --> B[SENSORIALES] A --> C[ECOLÓGICAS] B --> B1[Visuales] B --> B2[Eléctricas] B --> B3[Reactivable] C --> C1[] C --> C2[] C --> C3[] </pre> Figura 6. Actividad propuesta. Fuente: Elaboración propia.	3	2	1.2
2/UD-1	Explicar la actividad a realizar.	- Realizar una actividad sobre selección de materiales por parejas. - Exposición.	1 4 6	2 3	1.2



3/UD-1	<p>Proporcionar una lectura sobre el impacto ambiental de los materiales de construcción.</p> <p>Breve presentación sobre:</p> <p>El patrimonio arquitectónico en el Principado de Asturias.</p>	<p>- Leer el artículo en clase.</p> <p>- Elaborar un comentario crítico sobre el impacto ambiental de los materiales de uso técnico en casa.</p>	5	4	1.1 1.2
4/UD-1	<p>Explicar el trabajo grupal sobre la fabricación de materiales a partir de materias primas recicladas.</p>	<p>- Elaborar un trabajo de investigación en grupos de 3/4 personas.</p>	5 6	5	1.1 1.2
5/UD-1	<p>Guiar y ayudar al alumnado.</p>	<p>- Exponer el trabajo ante sus compañeros/as.</p>			

Nota. Fuente: Elaboración propia.



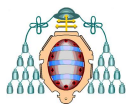
METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 18.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-1	Enseñanza directa Realización actividades	Prueba de aprendizaje libre (ejercicios)	5 %
2/UD-1	Aprendizaje cooperativo	Prueba de aprendizaje libre (ejercicios) Prueba diagnóstica (rúbrica analítica)	5 % + 10%
3/UD-1	Enseñanza directa	Prueba de aprendizaje libre (comentario crítico)	15 %
4/UD-1	Aprendizaje Basado en Retos	Prueba de aprendizaje libre (proyecto de investigación)	40 %
5/UD-1	Aprendizaje cooperativo Clase invertida o “flipped classroom”	Prueba diagnóstica (rúbrica Anexo VII)	25 %

Nota. Fuente: Elaboración propia.



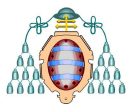
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 19.

Recursos didácticos y espacios UD 1.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1, 2, 4 y 5	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com.• Actividad de ampliación para realizar en casa por el alumnado.	Aula de Informática
2	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador para 2 personas con conexión a internet para realizar la actividad en https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual2/mod/page/view.php?id=25053&inpopup=1	
3	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador para 2 personas con conexión a internet para realizar la lectura propuesta http://www.ecohabitar.org/analisis-de-ciclo-de-vida-de-los-materiales-de-construccion/	

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 2: Los materiales metálicos.

Objetivos generales ESO:	a,b,e,f,g,h,j,l,m.	Sesiones:	7
---------------------------------	--------------------	------------------	---

CONTENIDOS

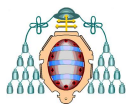
1. Los materiales férricos. Extracción y propiedades. Aceros y fundiciones.
2. Los materiales no férricos. Obtención y propiedades.
3. Procesos de obtención de materiales férricos. La Siderurgia en Asturias.
4. Procesos de obtención de materiales no férricos. La Metalurgia en Asturias.
5. Técnicas de conformación, unión y acabado en materiales metálicos.
6. Empleo de herramientas para el trabajo con materiales metálicos y respeto por las normas de seguridad en el taller.
7. Uso de materiales metálicos reciclados para la realización de un proyecto: maqueta de un medio de transporte (coche, avión, autobús,...).

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico.
- **Competencias básicas en ciencia y tecnología:** selección de materiales metálicos para la elaboración de objetos tecnológicos en función de sus propiedades.
- **Competencia digital:** búsqueda, procesamiento y elaboración de información para realización de portafolio.
- **Aprender a aprender:** análisis y selección de la información útil para elaborar y desarrollar el proyecto propuesto.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal en la realización de una maqueta empleando materiales reutilizados y/o reciclados.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** elaboración de una maqueta empleando diferentes materiales reutilizados.
- **Conciencia y expresiones culturales:** valoración del patrimonio industrial derivado de la industria siderúrgica y metalúrgica en el Principado de Asturias y en Langreo de forma particular.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 2 y



conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

Tabla 20.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 2.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1. Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos.	1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.	1.1 Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.
		1.2 Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.
2. Construir objetos tecnológicos empleando metales, siguiendo las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo y utilizando adecuadamente las técnicas de conformación, unión y acabado.	2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.	2.1 Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.
3. Identificar y prever los riesgos potenciales derivados de la utilización de máquinas y herramientas.		2.2 Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.
4. Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas.		
5. Utilizar materiales reciclados y aplicar medidas de ahorro en el uso de materiales.		

Nota. Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.




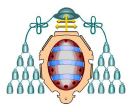
ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:

Tabla 21.

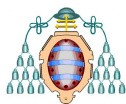
Actividades propuestas UD 2.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-2	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Extracción o producción y propiedades de los materiales metálicos. ➤ Técnicas de conformación, unión y acabado. Herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar una actividad de ampliación sobre los metales individualmente. - Realizar actividad de identificación de herramientas individualmente. 		1	1.1
			1	2	1.2
			3	5	2.1
				6	2.2
	<p><i>Figura 7. Actividad de identificación.</i> Nota. Fuente: http://www3.gobiernodecanarias.org/</p>				



2/UD-2	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procesos de obtención de materiales férricos. La Siderurgia en Asturias. Pedro Duro. ➤ Procesos de obtención de materiales no férricos. La Metalurgia en Asturias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Visualización de un vídeo sobre la Siderurgia en Asturias. - Visualización de un vídeo sobre la producción del acero. 	1	3 4	1.2
3, 4, 5 y 6/UD-2	<p>Explicar el proyecto a realizar: construcción de una maqueta empleando materiales metálicos reciclados (latas de refresco, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Elaborar un portafolio electrónico con la documentación del proyecto y el plan de seguridad a seguir en el taller. - Desarrollo del proyecto en grupos de 4-5 personas. 	2 3 4	5 6 7	2.1 2.2
7/UD-2	<p>Prueba teórica sobre los contenidos trabajados en las UD 1 y 2.</p>				

Nota. Fuente: Elaboración propia.



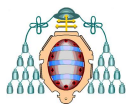
METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 22.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-2	Enseñanza directa Realización de actividades	Prueba de aprendizaje libre (ejercicios)	5 %
2/UD-2	Enseñanza directa	Instrumento de recogida de datos (Diario del/a profesor/a)	5 %
3, 4, 5 y 6/UD-2	Aprendizaje Basado en Proyectos	Prueba de aprendizaje libre (proyecto + portafolio electrónico)	40 % + 30 %
7/UD-2		Prueba de aprendizaje objetiva (cuestionario tipo test)	20 %

Nota. Fuente: Elaboración propia.



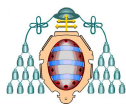
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 23.

Recursos didácticos y espacios UD 2.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1, 2, 3 y 4	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com.• Ordenadores con conexión a Internet para trabajo de actividad: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/14/materiales-metalicos/	Aula de Informática
2	<ul style="list-style-type: none">• Vídeos: https://www.youtube.com/watch?v=EqpHpSbpdKI https://www.youtube.com/watch?v=-KJGeFP-af8	
3, 4, 5 y 6	<ul style="list-style-type: none">• Materiales metálicos reciclados (latas de refresco, latas de conservas, alambres reutilizadas, ...).• Herramientas de taller para trabajo con metal (conformado, unión y acabado).	Aula taller/Aula CIAS
7	<ul style="list-style-type: none">• Prueba teórica escrita tipo test.	Aula ordinaria

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 3: Los materiales de construcción: pétreos y cerámicos.

Objetivos generales ESO:

a,b,e,f,g,h

Sesiones:

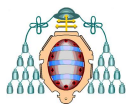
6

CONTENIDOS

1. Clasificación de los materiales de construcción: pétreos y cerámicos.
2. Materiales conglomerados y conglomerantes. Propiedades y usos.
3. Técnicas para el trabajo con materiales de construcción.
4. Diferentes materiales de construcción empleados en viviendas.
5. Selección de materiales de construcción en función de su uso.
6. Empleo de herramientas para el trabajo con materiales de construcción y respeto por las normas de seguridad en el taller.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, exposición del trabajo de investigación.
- **Competencias básicas en ciencia y tecnología:** selección de materiales de construcción para la elaboración de viviendas.
- **Competencia digital:** búsqueda, procesamiento y elaboración de información para realización de la exposición Power Point o similar.
- **Aprender a aprender:** análisis y selección de la información útil para elaborar y desarrollar el trabajo propuesto.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal en la realización del trabajo sobre los materiales de construcción de una vivienda.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** investigación de los diferentes materiales que conforman una vivienda y justificación de su uso.



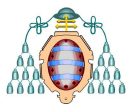
OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 3 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

Tabla 24.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 3.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p>1. Relacionar las propiedades básicas de los materiales con sus aplicaciones en objetos tecnológicos, de forma razonada.</p> <p>2. Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos.</p> <p>3. Seleccionar el tipo de material o materiales más apropiados para la construcción de objetos tecnológicos, utilizando criterios técnicos, económicos y medioambientales.</p> <p>4. Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y valorar la importancia del reciclado y reutilización de materiales.</p>	<p>1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.</p>	<p>1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.</p> <p>1.2. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.</p>
<p>5. Construir objetos tecnológicos empleando metales o plásticos, siguiendo las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo y utilizando adecuadamente las técnicas de conformación, unión y acabado.</p> <p>6. Identificar y prever los riesgos potenciales derivados de la utilización de máquinas y herramientas.</p> <p>7. Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y</p>	<p>2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con</p>	<p>2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.</p> <p>2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial</p>



<p>manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas.</p> <p>8. Utilizar materiales reciclados y aplicar medidas de ahorro en el uso de materiales.</p>	<p>especial atención a las normas de seguridad y salud.</p>	<p>atención a las normas de seguridad y salud.</p>
--	---	--

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:

Tabla 25.


Actividades propuestas UD 3. Fuente: Elaboración propia.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-3	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Clasificación de los materiales de construcción: pétreos y cerámicos. ➤ Materiales conglomerados y conglomerantes. Propiedades y usos. 	- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.	1	1	1.1
		- Realizar actividades propuestas.	2	2	1.2
		- Realizar actividad de identificación en una ficha de herramientas	3	3	2.1
			4	6	2.2
		- Realizar actividad individualmente.	6		



2/UD-3	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <p>➤ Técnicas para el trabajo con materiales de construcción.</p> <p>Explicar actividad a realizar.</p>	<p>- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.</p> <p>- Realizar actividad de identificación en una ficha de herramientas individualmente.</p>	1 2 3 4 6	1 2 3 6	1.1 1.2 2.1 2.2
3/UD-3	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <p>➤ Diferentes materiales de construcción empleados en viviendas.</p> <p>➤ Selección de materiales de construcción en función de su uso.</p> <p>Explicar actividad a realizar.</p>	<p>- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.</p> <p>- Visualización vídeo complementario.</p>	1 2 3 4	4 5	1.1 1.2
4/UD-3	<p>Guiar y ayudar al alumnado.</p>	<p>- Realización actividad investigación y justificación: materiales de su vivienda en grupos de 2-3 personas.</p>	1 2 3 4	4 5	1.1 1.2



5/UD-3	Evaluar al alumnado.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición ante sus compañeros/as. - Evaluación a sus compañeros (coevaluación). 	1 2 3 4	4 5	1.1 1.2
6/UD-3	Explicación práctica a realizar: propiedades del hormigón vs hormigón armado.	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar la práctica. 	1 2 3 4 5 6 7 8	2 3 4 5 6	1.1 1.2 2.1 2.2

Nota. Fuente: Elaboración propia.

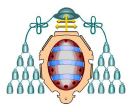
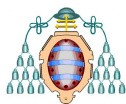
**METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Tabla 26.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1 y 2/UD-3	Enseñanza directa	Prueba de aprendizaje libre (ejercicios)	15 %
3/UD-2	Realización de actividades	Instrumento de recogida de datos (Diario del/a profesor/a)	5 %
4/UD-2	Aprendizaje Basado en Proyectos	Prueba de aprendizaje libre (trabajo investigación)	40 %
5/UD-2	Aprendizaje cooperativo	Rúbrica analítica (Anexo IV) Coevaluación	10 %
6/UD-2	Aprendizaje por descubrimiento	Instrumento de recogida de datos (Diario del/a profesor/a)	10 %
Prueba de aprendizaje objetiva (prueba teórica-práctica)			20 %

Nota. Fuente: Elaboración propia.



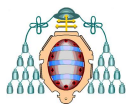
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 27.

Recursos didácticos y espacios UD 3.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1, 2, 3, 4 y 5	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com y www.peladintecno.blogspot.com	Aula ordinaria
1	<ul style="list-style-type: none">• Actividades: https://www.tecnosecundaria.es/index.php/materiales-de-construccion/94-actividades-del-tema-los-materiales-de-construccion	
1 y 2	<ul style="list-style-type: none">• Vídeo complementario: http://www.aulatecnologia.com/ESO/TERCERO/teoria/petres/materialesconstruccion.htm	
6	<ul style="list-style-type: none">• Materiales para fabricar hormigón.• Acero corrugado.• Madera para encofrado.• Herramientas taller.• Prensa.	Aula taller/Aula CIAS

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 4: Los materiales plásticos.

Objetivos generales ESO:	a,b,e,f,g,h	Sesiones:	3
---------------------------------	-------------	------------------	---

CONTENIDOS

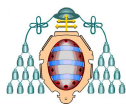
1. Clasificación de los plásticos.
2. Proceso de fabricación de los diferentes tipos de plásticos.
3. Propiedades de los plásticos.
4. Selección de los plásticos en función de sus propiedades.
5. Técnicas de mecanizado, unión y acabado.
6. Empleo de herramientas para el trabajo con plásticos y respeto por las normas de seguridad en el taller.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de actividades.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** identificación de plásticos en función de su densidad y de su símbolo de reciclable, cálculo de la densidad.
- **Competencia digital:** búsqueda de información necesaria para identificar los plásticos.
- **Aprender a aprender:** trabajo autónomo en grupo para identificar los plásticos.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal en la realización de las prácticas.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** propuesta de métodos de cálculo de la densidad para identificar los plásticos propuestos.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 4 y conforme al



Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

Tabla 28.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 4.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p>1. Relacionar las propiedades básicas de los materiales con sus aplicaciones en objetos tecnológicos, de forma razonada.</p> <p>2. Describir las propiedades y aplicaciones de metales, de plásticos y de materiales cerámicos y pétreos.</p> <p>3. Exponer las propiedades y aplicaciones de materiales de uso técnico, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación como apoyo.</p> <p>4. Seleccionar el tipo de material o materiales más apropiados para la construcción de objetos tecnológicos, utilizando criterios técnicos, económicos y medioambientales.</p> <p>5. Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y valorar la importancia del reciclado y reutilización de materiales.</p>	<p>1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.</p>	<p>1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.</p> <p>1.2. Describe las características propias de los materiales de uso técnico comparando sus propiedades.</p>
<p>6. Construir objetos tecnológicos empleando metales o plásticos, siguiendo las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo y utilizando adecuadamente las técnicas de conformación, unión y acabado.</p> <p>7. Identificar y prever los riesgos potenciales derivados de la utilización de máquinas y</p>	<p>2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de</p>	<p>2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de</p>



<p>herramientas.</p> <p>8. Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades, colaborando y manteniendo una actitud de diálogo y respeto hacia las ideas y opiniones de las demás personas.</p> <p>9. Utilizar materiales reciclados y aplicar medidas de ahorro en el uso de materiales.</p>	<p>producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.</p>	<p>uso técnico.</p> <p>2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.</p>
--	---	--

Nota. Fuente: Elaboración propia.

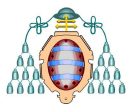
ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:

Tabla 29.

Actividades propuestas UD 3.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-4	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Clasificación de los plásticos. ➤ Proceso de fabricación de los diferentes tipos de plásticos. ➤ Propiedades de los plásticos. <p>Explicar actividad a realizar.</p>	- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.	1	1	1.1
		- Realizar actividad de identificación del tipo de plástico a emplear para fabricar diferentes objetos (p.ej.: mango de una sartén, botella de agua, etc.).	2	2	1.2
			3	3	
			4	4	



2/UD-4	Proponer actividad identificación herramientas para trabajar el plástico. Explicar práctica a realizar: ➤ Identificación de plásticos a partir del cálculo de su densidad con una probeta. ➤ Identificación tipo de plástico a partir de su símbolo de reciclable.	- Realizar la actividad individualmente en casa.	5	1	2.1	
		- Realizar la práctica en grupos de 4-5 personas.	7	3		
		- Traer 5 objetos de plástico por grupo.	8	4		
			9	5		2.2
				6		
3/UD-4	Prueba teórica sobre los contenidos trabajados en las UD 3 y 4.					

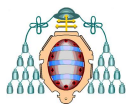
Nota. Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 30.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1 /UD-4	Enseñanza directa Realización actividades	Prueba de aprendizaje libre (ejercicios)	10 %
2/UD-4	Aprendizaje por descubrimiento	Prueba de aprendizaje libre (ejercicios)	10 % +
		Prueba de aprendizaje libre (ejercicios)	20 % +
		Diario del/a profesor/a	10 %



3/UD-2	Prueba de aprendizaje objetiva (prueba teórica-práctica)	50 %
--------	--	------

Nota. Fuente: Elaboración propia.

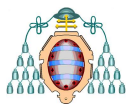
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 31.

Recursos didácticos y espacios UD 4.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1 y 2	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com y http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/pl%C3%A1sticos_y_materiales_construc2.pdf	Aula ordinaria
2	<ul style="list-style-type: none">• Actividades: http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/pl%C3%A1sticos_y_materiales_construc2.pdf• 5 plásticos diferentes• Probeta• Agua• Calculadora	Aula taller/Aula CIAS
3	<ul style="list-style-type: none">• Ordenadores individuales con conexión a Internet para acceso a un cuestionario “Kahoot!”	Aula de informática

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 5: Fases de un proyecto técnico.

Objetivos generales ESO:	a,b,c,e,f,g,h.	Sesiones:	3
---------------------------------	----------------	------------------	---

CONTENIDOS

1. Fases de un proyecto técnico. Búsqueda de necesidades y búsqueda de soluciones: tormenta de ideas. Reparto de tareas y responsabilidades.
2. Elaboración de esquemas, gráficos, diagramas, tablas de datos, etc.
3. Planificación, diseño y construcción de prototipos y maquetas.
4. Estudio de mercado.
5. Marketing. Diseño de logotipos.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de documentación técnica del proyecto.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** elaboración del presupuesto y del estudio de mercado.
- **Competencia digital:** manejo hoja de cálculo, uso de programas de diseño de logotipo del producto, elaboración presentación tipo Power Point o similar.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** planteamiento de una propuesta de solución a un problema cotidiano.
- **Aprender a aprender:** búsqueda de información para proponer una solución a un problema cotidiano.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 5 y conforme al



Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

Tabla 32.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 5.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ol style="list-style-type: none">1. Localizar y seleccionar información de diversas fuentes para resolver el problema planteado.2. Realizar diseños que anticipen dimensiones, listados de piezas y despieces, especificando las normas de uso y seguridad que se han de respetar en el manejo de herramientas y materiales.3. Planificar y temporalizar una secuencia lógica de operaciones y tareas.4. Realizar cálculos numéricos para la elaboración de un presupuesto.5. Reconocer y respetar las normas de uso y de seguridad en el manejo de materiales y herramientas.6. Evaluar el diseño planteado y proponer mejoras.7. Reconocer los medios de promoción y comercialización de un producto tecnológico.8. Reconocer la importancia de la tecnología en la modificación del medio y la forma de vida de las personas y la necesidad del conocimiento tecnológico para tomar decisiones sobre su uso.	<p>1. Identificar las etapas necesarias para la creación de un producto tecnológico desde su origen hasta su comercialización describiendo cada una de ellas, investigando su influencia en la sociedad y proponiendo mejoras tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social.</p>	<p>1.1. Diseña un prototipo que da solución a un problema técnico, mediante el proceso de resolución de problemas tecnológicos.</p>



<p>9. Aplicar las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos a problemas concretos del entorno, de forma ordenada y metódica.</p> <p>10. Elaborar la documentación necesaria para la resolución de problemas tecnológicos.</p>	<p>2. Realizar las operaciones técnicas previstas en un plan de trabajo utilizando los recursos materiales y organizativos con criterios de economía, seguridad y respeto al medio ambiente y valorando las condiciones del entorno de trabajo.</p>	<p>2.1. Elabora la documentación necesaria para la planificación y construcción del prototipo.</p>
---	---	--

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 33.

Actividades propuestas UD 5.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-5	Introducir contenidos conceptuales: ➤ Fases de un proyecto técnico (repaso). Explicar proyecto a realizar. Elaborar grupos de 4-5 personas.	- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Desarrollar el proyecto: búsqueda solución a un problema real cotidiano.	1	1	1.1 2.1
			2		
			3		
			4		
			5		
2/UD-5	Guiar y ayudar al alumnado.	- Desarrollar el proyecto.	6	3	
7			4		
3/UD-5	Guiar y ayudar al alumnado.	- Desarrollar el proyecto. - Construcción maqueta/prototipo. - Entregar la documentación del proyecto en MOODLE y exposición ante el grupo clase.	8	5	
			9		
			10		

Nota. Fuente: Elaboración propia.



METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 34.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-5	Enseñanza directa	Prueba de aprendizaje libre (proyecto + maqueta + portafolio) Instrumento de recogida de datos (Diario del/a profesor/a)	30 % + 20 % + 35 %
2 y 3/UD-4	Aprendizaje Basado en Proyectos	Prueba diagnóstica (rúbrica analítica) Coevaluación	15 %

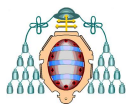
Nota. Fuente: Elaboración propia

RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 35.

Recursos didácticos y espacios UD 5.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1, 2 y 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point. • Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com. • Ordenadores para el alumnado provistos de Excel y con conexión a Internet. 	Aula informática Aula taller/Aula CIAS



UD 6: Comunicación y expresión gráfica: tipos de escalas, acotación y sistemas de representación.

Objetivos generales ESO:	a,b,c,d,e,f,g,h,j.	Sesiones:	4
---------------------------------	--------------------	------------------	---

CONTENIDOS

1. Sistemas de representación de objetos. Vistas: alzado, planta y perfil. Perspectivas: caballera, isométrica y cónica.
2. Uso de herramientas de dibujo.
3. Representación de objetos sencillos a partir de sus vistas.
4. Representación de objetos en perspectivas.
5. Normas de acotación.
6. Acotación de objetos sencillos.
7. Tipos de escalas: natural, ampliación y reducción.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de actividades.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** elaboración de ejercicios prácticos de cálculo de escalas.
- **Competencia digital:** búsqueda de información, elaboración de una presentación tipo Power Point o similar.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 6 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.



Tabla 36.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 6.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1. Acotar correctamente objetos dibujados a escala.	1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas.	1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala.
2. Leer e interpretar documentos técnicos que integren símbolos, textos, dibujos y gráficos.	2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos	2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 37.

Actividades propuestas UD 6.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-6	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemas de representación de objetos. Vistas: alzado, planta y perfil. Perspectivas: caballera, isométrica y cónica. ➤ Uso de herramientas de dibujo. <p>Proponer actividades para casa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar individualmente actividades en casa. 	2	1 2	1.1
2/UD-6	<p>Corregir actividades propuestas para casa.</p> <p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Representación de objetos sencillos a partir de sus vistas. ➤ Representación de objetos en perspectivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar individualmente actividades en casa: reconstrucción de la vista 3D a partir de las vistas de un objeto. 	1 2	3 4	1.1 2.1



3/UD-6	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Normas de acotación. ➤ Acotación de objetos sencillos. ➤ Tipos de escalas: natural, ampliación y reducción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar individualmente actividades en casa. 	1	5 6 7	1.1
4/UD-6	Prueba teórica escrita sobre los contenidos trabajados en la UD 6.				

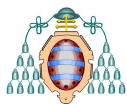
Nota. Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 38.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1, 2 y 3 /UD-5	<p>Enseñanza directa</p> <p>Realización de actividades</p>	<p>Prueba de aprendizaje libre (actividades)</p> <p>Prueba de aprendizaje libre (reconstrucción 3D)</p> <p>Diario del/a profesor/a</p>	<p>20 % +</p> <p>30 % +</p> <p>10 %</p>
4/UD-6	Prueba de aprendizaje objetiva (prueba teórico-práctico)		40 %



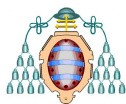
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 39.

Recursos didácticos y espacios UD 6.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1,2 y 3.	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com y www.peladintecno.blogspot.com• Actividades iniciales y de refuerzo “Exelearning”.	Aula ordinaria
1 y 2	<ul style="list-style-type: none">• Actividades: http://peladintecno.blogspot.com/p/apuntes-2-eso-i.html• Herramientas de dibujo: escuadra y cartabón, regla, compás, etc.• Calculadora.	
4	<ul style="list-style-type: none">• Prueba teórica escrita.• Herramientas de dibujo: escuadra y cartabón, regla, compás, etc.• Calculadora.	

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 7: Diseño gráfico asistido por ordenador.

Objetivos generales ESO:	a,b,c,d,e,f,g,h,j.	Sesiones:	5
---------------------------------	--------------------	------------------	---

CONTENIDOS

1. Diferentes programas informáticos de diseño gráfico asistido por ordenador.
2. Manejo de programas informáticos de dibujo: *SketchUp*.
3. Fabricación de un objeto empleando la impresora 3D. Uso del programa informático *Tinkercad*.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de actividades, exposición del proyecto desarrollado.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** cálculos sencillos de aplicación de escalas, diseño de un objeto tecnológico, elección del material para fabricar el objeto tecnológico, elaboración proyecto tecnológico.
- **Competencia digital:** búsqueda de información, manejo de programas informáticos, elaboración de una presentación tipo Power Point o similar, elaboración de un portafolios electrónico.
- **Aprender a aprender:** desarrollo y ejecución de un proyecto tecnológico.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** diseño de un objeto tecnológico, recogida de información en el portafolios electrónico.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 7 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.



Tabla 40.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 6.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ol style="list-style-type: none">1. Acotar correctamente objetos dibujados a escala.2. Utilizar aplicaciones de diseño gráfico para dibujar y acotar perspectivas y vistas de objetos aplicando criterios de normalización.	<ol style="list-style-type: none">1. Representar objetos mediante vistas y perspectivas aplicando criterios de normalización y escalas.	<ol style="list-style-type: none">1.1. Representa mediante vistas y perspectivas objetos y sistemas técnicos, mediante croquis y empleando criterios normalizados de acotación y escala.
<ol style="list-style-type: none">3. Leer e interpretar documentos técnicos que integren símbolos, textos, dibujos y gráficos.	<ol style="list-style-type: none">2. Interpretar croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos	<ol style="list-style-type: none">2.1. Interpreta croquis y bocetos como elementos de información de productos tecnológicos.
<ol style="list-style-type: none">4. Elaborar el informe técnico obtenido al aplicar las fases del proceso de resolución de problemas tecnológicos.5. Utilizar herramientas de presentaciones para la publicidad y promoción del producto diseñado.6. Expresarse adecuadamente, utilizando con propiedad el vocabulario específico de la materia.	<ol style="list-style-type: none">3. Explicar mediante documentación técnica las distintas fases de un producto desde su diseño hasta su comercialización	<ol style="list-style-type: none">3.1. Produce los documentos necesarios relacionados con un prototipo empleando cuando sea necesario software específico.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 41.

Actividades propuestas UD 7.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-7	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <p>➤ Diferentes programas de diseño gráfico asistido por ordenador. Ventajas e inconvenientes. Diferencias en su uso.</p>	<p>- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.</p>	2	1	1.1
2/UD-7	<p>Introducir funcionamiento de SketchUp.</p>	<p>- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.</p>	2	2	1.1
	<p>Guiar al alumnado en la realización de prácticas de dibujo.</p>	<p>- Realizar las prácticas guiadas.</p>	3		2.1



3/UD-7	<p>Introducir funcionamiento de Tinkercad. Guiar al alumnado en la realización de ejemplos.</p> <p>Explicar el proyecto a realizar. Elaboración de los grupos de 5-6 personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar los ejemplos guiados. - Iniciar el proyecto: diseño y documentación de una pieza con la impresora 3D que solucione una necesidad en un país en vías de desarrollo utilizando <i>SketchUp</i> y <i>Tinkercad</i>. - Selección del tipo de plástico a partir de los conocimientos adquiridos en la UD 4. - Documentación del proyecto en un portafolio electrónico. 	1 2 3 4 5 6	2 3	1.1 2.1 3.1
4/UD-7	<p>Guiar y ayudar al alumnado en la realización y desarrollo del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración y desarrollo del proyecto. - Documentación del proyecto en un portafolio electrónico. 	1 - 6	2 3	1.1 2.1 3.1
5/UD-7	<p>Guiar y ayudar al alumnado en la realización y desarrollo del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega del portafolios electrónico. - Exposición del proyecto. 	1 - 6	2 3	1.1 2.1 3.1

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

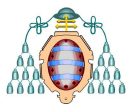


Tabla 42.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-7	Enseñanza directa	Instrumento de recogida de datos (Diario del/a profesor/a)	5 %
2/UD-7	Lección magistral Aprendizaje por descubrimiento	Prueba de aprendizaje libre (actividades prácticas) Instrumento de recogida de datos (Diario del/a profesor/a)	20 % + 10 %
3/UD-7	Aprendizaje Basado en Proyectos	Prueba de aprendizaje libre (actividades prácticas) Prueba de aprendizaje libre (proyecto + portafolio electrónico) Diario del/a profesor/a)	5 % + 25 % + 20 % + 5 %
4/UD-7	Aprendizaje Basado en Proyectos	Prueba diagnóstica (rúbrica analítica Anexo VII) Heteroevaluación	10 %

Nota. Fuente: Elaboración propia.

RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

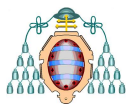


Tabla 43.

Recursos didácticos y espacios UD 7.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1,2,3,4 y 5	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com y www.peladintecno.blogspot.com	Aula CIAS
2	<ul style="list-style-type: none">• Prácticas a realizar son SketchUp: https://drive.google.com/file/d/0BxOrdGiYZyv5QVdxWDUxUU5rY0E/view• Tutorial: https://www.youtube.com/watch?v=MAw37Jg1_g4	Aula CIAS
2,3,4 y 5	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador con conexión a Internet para trabajar con <i>SketchUp</i> y <i>Tinkercad</i>.	

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 8: Tipos de energía y su transformación.

Objetivos generales ESO:	a,b,e,f,g,h.	Sesiones:	2
---------------------------------	--------------	------------------	---

CONTENIDOS

1. Clasificación de los diferentes tipos de energía: energías renovables y no renovables.
2. Producción de energía. Tipos de centrales.
3. Impacto ambiental de la producción de las diferentes energías.
4. Importancia del ahorro energético y medidas disponibles.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de actividades, realización de una exposición del proyecto de investigación realizado.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** elaboración de ejercicios prácticos de cálculo de consumos energéticos, investigación producción energía, tipos de centrales e impacto ambiental.
- **Competencia digital:** búsqueda de información, elaboración de una presentación tipo Power Point o similar.
- **Aprender a aprender:** clase invertida o “flipped classroom”.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** diseño de la exposición a realizar.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 8 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.



Tabla 44.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 8.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1. Analizar y comprender el funcionamiento de diversos aparatos eléctricos para explicar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. 2. Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y ante la necesidad de aplicar medidas de ahorro energético.	1. Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas.	1.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión.
		1.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:

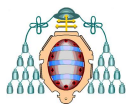


Tabla 45.

Actividades propuestas UD 8.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-8	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Clasificación de los diferentes tipos de energía: energías renovables y no renovables. <p>Proponer proyecto investigación para casa. Elaboración grupos 3-4 personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Planificación proyecto investigación sobre un tipo de energía, tipos de centrales, impacto ambiental e - Elaboración proyecto investigación en casa. 	1	1 2 3	1.1
2/UD-8	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Importancia del ahorro energético y medidas disponibles. <p>Proponer actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer proyecto investigación (15’). - Visualizar video sobre el ahorro energético. - Elaborar actividades. 	1 2	1 2 3 4	1.1 1.2

Nota. Fuente: Elaboración propia.



METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 46.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-8	Enseñanza directa Clase invertida o “flipped classroom”	Prueba de aprendizaje libre (actividades) Prueba de aprendizaje libre (trabajo investigación) Instrumento de recogida de datos (Diario del/a profesor/a)	20 % + 40 % + 10 %
2/UD-8	Aprendizaje Basado en Retos Aprendizaje cooperativo	Prueba diagnóstica (rúbrica analítica Anexo VII) Coevaluación	30 %

Nota. Fuente: Elaboración propia.



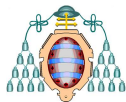
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 47.

Recursos didácticos y espacios UD 8.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1 y 2	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com y www.peladintecno.blogspot.com	
2	<ul style="list-style-type: none">• Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=ag6TqMDna2A• Actividades: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/plcem_ud2_2.pdf• Calculadora.	Aula ordinaria

Nota. Fuente: Elaboración propia.

**UD 9: La energía eléctrica. Magnitudes básicas y circuitos elementales.****Objetivos generales ESO:**

a,b,e,f,g,h.

Sesiones:

8

CONTENIDOS

1. Historia de la energía eléctrica. Concepto de electricidad.
2. Magnitudes básicas fundamentales. Ley de Ohm.
3. Efectos de corriente eléctrica.
4. Medida de las magnitudes eléctricas.
5. Tipos de circuitos eléctricos.
6. Diseño y cálculo de circuitos eléctricos.
7. Simulación de circuitos eléctricos empleando el programa “Crocodile”.
8. Construcción de circuitos eléctricos respetando las normas de seguridad en el taller.
9. Instalación eléctrica en viviendas.
10. Interpretación de una factura eléctrica de un hogar.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de actividades.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** elaboración de ejercicios prácticos de cálculo de circuitos eléctricos, construcción de circuitos eléctricos básicos.
- **Competencia digital:** manejo de programa “Crocodile”.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 9 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.



Tabla 48.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 9.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar y comprender el funcionamiento de diversos aparatos eléctricos para explicar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. 2. Interpretar y representar esquemas eléctricos sencillos utilizando la simbología adecuada. 3. Resolver problemas que impliquen el cálculo de magnitudes eléctricas básicas. 4. Utilizar software específico para diseñar y simular circuitos eléctricos mediante simbología normalizada y anticipar los efectos que se producirán al modificar las características de sus componentes. 5. Mostrar sensibilidad ante el agotamiento de recursos y ante la necesidad de aplicar medidas de ahorro energético. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión. 1.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas.
<ol style="list-style-type: none"> 6. Utilizar adecuadamente instrumentos para la medida de magnitudes eléctricas básicas en montajes eléctricos. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas 	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos.



<p>7. Realizar montajes de circuitos eléctricos que incluyan bombillas, zumbador es, diodos led, motores, baterías, elementos de control y conectores, explicando la función de sus componentes.</p> <p>8. Diseñar y montar circuitos eléctricos que den respuesta a problemas planteados.</p> <p>9. Respetar las normas de seguridad durante el montaje de circuitos eléctricos.</p>	<p>3. Diseñar y simular circuitos eléctricos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales</p>	<p>3.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motor es, baterías y conectores.</p>
---	--	---

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:

Tabla 49.

Actividades propuestas UD 9.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-9	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Historia de la energía eléctrica. Concepto de electricidad. ➤ Magnitudes básicas fundamentales. Ley de Ohm. ➤ Efectos de corriente eléctrica. ➤ Medida de las magnitudes eléctricas. 	<p>- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.</p>	1	1 2 3 4	1.1



2/UD-9	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipos de circuitos eléctricos. ➤ Diseño y cálculo de circuitos eléctricos. <p>Resolver ejercicios de cálculo de circuitos eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar los ejercicios de cálculo de circuitos eléctricos en casa. 	2 3	5 6	1.2
3/UD-9	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Funcionamiento “Crocodile”. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar los ejercicios de simulación propuestos. 	3 4	6 7	1.2
4/UD-9	<p>Guía y ayuda al alumnado en la resolución de los ejercicios de “Crocodile” propuestos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar los ejercicios de simulación propuestos. 	3 4	6 7	1.2
5/UD-9	<p>Guía y ayuda al alumnado en montaje de circuitos eléctricos en el taller.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de los circuitos de los ejercicios 3 y 5 propuestos. - Cálculo de las magnitudes eléctricas básicas. - Medida de las magnitudes eléctricas básicas: intensidad, voltaje y resistencia para comprobar los cálculos realizados. - Equilibrado batería (“lipo”) de un Dron. 	3 6 7 8 9	2 4 5 6 8	1.2 2.1 3.1



6/UD-9	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La instalación eléctrica en viviendas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Interpretar un plano de una instalación eléctrica sencilla de una vivienda. 	2	9	1.2
7/UD-9	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La factura eléctrica: interpretación de los términos que la componen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Análisis de la factura eléctrica de una vivienda en grupos de 3-4 personas. - Propuesta de medidas de ahorro de energía eléctrica. 	3	9	1.1
5			10		1.2
8/UD-9	<p>Prueba teórica escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos trabajados en las UD 8 y 9.</p>				

Nota. Fuente: Elaboración propia.

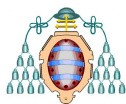
**METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Tabla 50.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1, 2, 3 y 4/UD-9	Enseñanza directa Aprendizaje por descubrimiento	Prueba de aprendizaje libre (actividades + ejercicios de simulación)	15 %
5/UD-9	Realización de actividades	Prueba de aprendizaje libre (actividades y ejercicios)	10 %
6/UD-9	Enseñanza directa Aprendizaje por descubrimiento	Prueba de aprendizaje libre (cálculo instalación eléctrica)	30 %
7/UD-9	Enseñanza directa Aprendizaje Basado en Retos	Prueba de aprendizaje libre (actividades y propuestas)	15 %
8/UD-9	Prueba de aprendizaje objetiva (prueba teórica-práctica)		30 %

Nota. Fuente: Elaboración propia.



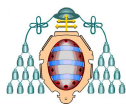
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 51.

Recursos didácticos y espacios UD 9.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1 -7	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com y www.peladintecno.blogspot.com• Vídeos Red Eléctrica Española (REE).	Aula ordinaria
2	<ul style="list-style-type: none">• Actividades: http://tecno8demarzo.weebly.com/uploads/5/6/7/6/5/6762661/repaso_ejercicios_con_soluc._de_3%C2%BA_eso-8m.pdf• Calculadora.	
3 y 4	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador con “Crocodile” instalado y conexión a Internet.• Actividades: https://alextecnoeso.files.wordpress.com/2011/11/practicas-crocodile-3c2ba-eso.pdf	Aula informática
5	<ul style="list-style-type: none">• Material eléctrico para montaje de circuitos.• Multímetro.• Calculadora.	Aula taller/Aula CIAS
6	<ul style="list-style-type: none">• Plano instalación eléctrica vivienda.	Aula ordinaria
8	<ul style="list-style-type: none">• Prueba teórica escrita.• Calculadora	

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 10: El ordenador como herramienta de trabajo.

Objetivos generales ESO:

a,b,e,f,g,h.

Sesiones:

2

CONTENIDOS

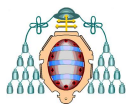
1. Elementos básicos de un ordenador: hardware y software. Funciones y tipos.
2. Montaje de los elementos básicos de un ordenador.
3. Los sistemas operativos.
4. Softwares básicos. Instalación y manejo.
5. Internet. Búsqueda de información. Diferentes tipos de buscadores.
6. Softwares de seguridad: antivirus y antimalware.
7. Influencia de la informática y las TICs en nuestra sociedad.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de exposiciones orales.
- **Competencias básicas en ciencia y tecnología:** realización de ejercicios de montaje de un ordenador, manejo e instalación de softwares.
- **Competencia digital:** manejo e instalación software “*PC Building Simulator*”, elaboración mapa conceptual utilizando “*Cmaptools*”.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal, identificación de las influencia de la informática y las TICs en nuestra sociedad.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** diseño de la exposición a realizar, esquematización de la influencia de la informática y las TICs en nuestra sociedad.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUBLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 10 y conforme al



Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

Tabla 52.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 10.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ol style="list-style-type: none">1. Identificar, montar, desmontar y describir la función de los principales elementos de un ordenador.2. Instalar y desinstalar software básico.3. Respetar las normas de seguridad durante el uso o la manipulación de equipos informáticos o dispositivos electrónicos.	<ol style="list-style-type: none">1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático	<ol style="list-style-type: none">1.1. Identifica las partes de un ordenador y es capaz de sustituir y montar piezas clave.1.2. Instala y maneja programas y software básico.1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos
<ol style="list-style-type: none">4. Identificar los riesgos derivados del uso de internet y aplicar las correspondientes medidas preventivas.5. Utilizar eficazmente buscadores para localizar información relevante y fiable.6. Utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información y la comunicación personal y grupal de forma segura.	<ol style="list-style-type: none">2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información	<ol style="list-style-type: none">2.1. Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información.2.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

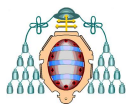
En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 53.

Actividades propuestas UD 10.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-10	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elementos básicos de un ordenador: hardware y software. Funciones y tipos. ➤ Montaje de los elementos básicos de un ordenador. ➤ Los sistemas operativos. ➤ Softwares básicos. Instalación y manejo. <p>Explicar actividad a realizar en casa.</p>	<p>- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.</p> <p>- Realizar actividad montaje elementos ordenador empleando software “PC Building Simulator”. Instalación del software.</p> <p>- Preparar exposición de los contenidos 5 y 6 (clase invertida o “flipped classroom”). Actividad en grupo de 4-5 personas.</p>	1 2 3	1 2 3 4	1.1 1.2



2/UD-10	Evaluar exposición.	- Realizar la exposición.	3	5	1.3
		- Evaluar al resto de grupos.			
		- Elaborar un mapa conceptual sobre la influencia de la informática y las TICs en nuestra sociedad empleando el software “Cmaptools”.			
		Tarea para casa y para entregar en MOODLE.			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 54.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-10	Enseñanza directa	Prueba de aprendizaje libre (actividades + ejercicios prácticos + exposición)	15 %
	Aprendizaje por descubrimiento		+
	Clase invertida o “flipped classroom”		25 %
			+ 40 %



2/UD-10	Aprendizaje cooperativo	Prueba de aprendizaje libre (mapa conceptual) Prueba diagnóstica (rúbrica analítica Anexo VII) Coevaluación	10 % + 10 %
---------	-------------------------	---	-------------------

Nota. Fuente: Elaboración propia.

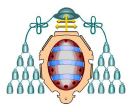
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 55.

Recursos didácticos y espacios UD 10.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1 y 2	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com.• Ordenadores individuales para el alumnado.	Aula informática

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 11: La hoja de cálculo.

Objetivos generales ESO:	a,b,c,e,f,g,h.	Sesiones:	3
---------------------------------	----------------	------------------	---

CONTENIDOS

1. Aplicaciones de la hoja de cálculo.
2. Operaciones básicas: crear una hoja de cálculo, guardar como y guardar.
3. La cinta de opciones de la hoja de cálculo.
4. Fórmulas.
5. Tipos de gráficos.
6. Aplicación de la hoja de cálculo en la materia de Tecnología: alumnado en el IES.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de documentación técnica del proyecto.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** cálculo y diseño instalación eléctrica (UD 9).
- **Competencia digital:** manejo hoja de cálculo.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal, elaboración comentario sobre etnia y género.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** diseño de la instalación y de la documentación técnica del proyecto, selección tipo de gráfico más adecuado.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 11 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

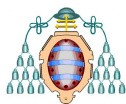


Tabla 56.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 11.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ol style="list-style-type: none">1. Manejar con soltura la hoja de cálculo para la realización de cálculos y gráficos sencillos.2. Respetar las normas de seguridad durante el uso o la manipulación de equipos informáticos o dispositivos electrónicos.	<ol style="list-style-type: none">1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático.	<ol style="list-style-type: none">1.1.Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos
<ol style="list-style-type: none">3. Resolver un problema técnico planteado aplicando las fases del método de resolución de proyectos y utilizando medios informáticos para su elaboración, presentación y/o difusión.	<ol style="list-style-type: none">2. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos.	<ol style="list-style-type: none">2.1.Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 57.

Actividades propuestas UD 11.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-11	Introducir contenidos conceptuales: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicaciones de la hoja de cálculo. ➤ Operaciones básicas: crear una hoja de cálculo, guardar como y guardar. ➤ La cinta de opciones de la hoja de cálculo. ➤ Fórmulas. ➤ Tipos de gráficos. 	- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.		1	1.1
			1	2	
			2	3	
				4	
				5	
2/UD-11	Explicar actividad a realizar sobre alumnado matriculado IES de etnia gitana y comparación mujeres y hombres.	- Realizar actividad. Representar gráfico alumnado etnia gitana y comparación mujeres y hombres. - Elaborar comentario con los resultados obtenidos.	1	1	1.1
			2	-	2.1
			3		
			4	6	



3/UD-11	Explicar proyecto: Cálculo instalación eléctrica vivienda. Estimación de consumos y cálculo tarifa eléctrica.	- Elaborar el proyecto en grupos de 4-5 personas.	1		
			2	1	1.1
		- Elaborar la documentación técnica y recogerla en forma de portafolio electrónico.	3	-	2.1
				6	
			Objetivo 3, Contenidos y Estándares 1.2. UD 9.		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 58.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-11	Enseñanza directa	Instrumento de recogida de datos (Diario del/ profesor/a)	5 %
2/UD-11	Realización de actividades	Prueba de aprendizaje libre (actividad y comentario)	20 %
3/UD-11	ABP	Prueba de aprendizaje libre (proyecto + portafolio electrónico)	30 % + 45 %



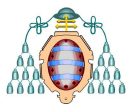
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 59.

Recursos didácticos y espacios UD 11.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1, 2 y 3	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el docente a partir de información www.aulatecnologia.com.• Ordenadores individuales para el alumnado provistos de Excel y con conexión a Internet.	Aula informática

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 12: Uso de materiales. Los derechos de autor y las licencias.			
Objetivos generales ESO:	a,b,c,e,f,g,h.	Sesiones:	2

CONTENIDOS

1. Tipos de licencias: copyright y copyleft.
2. Búsqueda de contenidos en función de su licencia en Google y Youtube.
3. Las licencias “Creative Commons”.
4. Condiciones de las licencias “Creative Commons”.
5. Uso de las licencias “Creative Commons”.
6. Creación de una licencia “Creative Commons”.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico.
- **Competencia digital:** manejo Internet para búsqueda de información en función del tipo de licencia, creación de licencias.
- **Competencias sociales y cívicas:** utilización de forma ética de contenidos.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 12 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

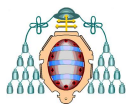


Tabla 60.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 12.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los riesgos derivados del uso de internet y aplicar las correspondientes medidas preventivas.2. Utilizar eficazmente buscadores para localizar información relevante y fiable.3. Utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información y la comunicación personal y grupal de forma segura.	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información	<ol style="list-style-type: none">1.1. Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información.1.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:

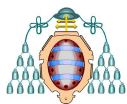
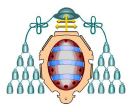


Tabla 61.

Actividades propuestas UD 12.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-12	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipos de licencias: copyright y copyleft. ➤ Búsqueda de contenidos en función de su licencia en Google y Youtube. ➤ Las licencias “Creative Commons”. ➤ Condiciones de las licencias “Creative Commons”. ➤ Uso de las licencias “Creative Commons”. <p>Guiar al alumnado en la realización de una licencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Creación de una licencia “Creative Commons”. - Visualización vídeo tutorial. 		1	
			1	2	1.1
			2	3	1.2
			3	4	
				5	
				6	



2/UD-12	Guiar al alumnado en la realización de una licencia.	- Realizar licencias “Creative Commons” para el portafolio electrónico realizado en alguna de las UD anteriores.	2			
---------	---	--	---	--	--	--

Nota. Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 62.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-12	Lección magistral Aprendizaje guiado	Instrumento de recogida de datos (Diario del/ profesor/a)	20 %
2/UD-12	Aprendizaje guiado	Prueba de aprendizaje libre (licencia para el portafolio)	80 %

Nota. Fuente: Elaboración propia.



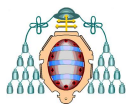
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 63.

Recursos didácticos y espacios UD 12.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1 y 2	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el/la docente.• Ordenadores para el alumnado con conexión a Internet.	Aula informática
1	<ul style="list-style-type: none">• Vídeo tutorial de elaboración propia: https://www.youtube.com/watch?v=Z9wScowZM04&feature=youtu.be	

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 13: Herramientas de creación de páginas web.

Objetivos generales ESO:	a,b,c,e,f,g,h.	Sesiones:	5
---------------------------------	----------------	------------------	---

CONTENIDOS

1. ¿Qué es una página web y para qué sirve?
2. Lenguaje y archivos HTML.
3. Estructura y diseño de las páginas web.
4. Diseño y publicación de una página web.
5. Tipos de contenidos de una página web: imágenes, texto, audio, vídeo, etc.
6. Formatos de archivos: jpg, png, gif, mp4, pdf, doc, ppt, etc.
7. Lenguajes de programación: Java, JavaScript, PHP, C, C++, Python, etc.
8. Selección de contenidos de una página web. Derechos de autor (repass).
9. Elaboración de una página web con “Google Sites”.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de una página web.
- **Competencia digital:** búsqueda de información, diseño de una página web.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** elaboración de un diseño de página web.
- **Aprender a aprender:** clase invertida o “flipped classroom”.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 13 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.

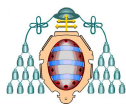


Tabla 64.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 13.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1. Respetar las normas de seguridad durante el uso o la manipulación de equipos informáticos o dispositivos electrónicos.	1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático.	1.1.Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos
2. Identificar los riesgos derivados del uso de internet y aplicar las correspondientes medidas preventivas. 3. Utilizar eficazmente buscadores para localizar información relevante y fiable. 4. Utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información y la comunicación personal y grupal de forma segura.	2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información	2.1. Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. 2.2. Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

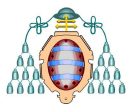
En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 65.

Actividades propuestas UD 13.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-13	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué es una página web y para qué sirve? ➤ Lenguaje y archivos HTML. ➤ Estructura y diseño de las páginas web. ➤ Diseño y publicación de una página web. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realización de actividad. Identificación de las páginas web más visitadas. 	1	1 2 3 4	1.1



2/UD-13	Evaluar al alumnado.	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar los siguientes contenidos conceptuales en grupos de 2-3 personas (clase invertida o “flipped classroom”): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipos de contenidos de una página web y formatos: imágenes, texto, audio, vídeo, etc. ➤ Lenguajes de programación: Java, JavaScript, PHP, C, C++, Python, etc. - Evaluar a sus compañeros/as. 	1 3 4	5 6 7	1.1 2.1 2.2
3/UD-13	Repasar derechos de autor. Explicar pasos a seguir para crear una página web con “Google Sites”.	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa. - Realizar la actividad. 	1 2 3 4	8 9	1.1 2.1 2.2
4/UD-13	Guiar y ayudar al alumnado en la creación de una página web.	<ul style="list-style-type: none"> - Crear una página web. - Publicar uno de los portafolios generados en las UD anteriores. Deberá estar protegido por una licencia “Creative Commons”. 	1 2 3 4	1 - 9	1.1 2.1 2.2



METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 66.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-13	Enseñanza directa Aprendizaje por descubrimiento	Instrumento de recogida de datos (Diario del/ profesor/a) Prueba de aprendizaje libre (actividades)	20 %
2/UD-13	Clase invertida o “flipped classroom”	Heteroevaluación	30 %
3 y 4/UD-13	Enseñanza directa Aprendizaje por descubrimiento	Instrumento de recogida de datos (Diario del/ profesor/a) Prueba de aprendizaje libre (actividades + página web)	50 %

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.



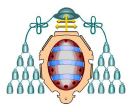
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 67.

Recursos didácticos y espacios UD 13.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1,2,3 y 4.	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el/la docente.• Ordenadores para el alumnado con conexión a Internet.	Aula informática

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 14: Uso de las redes sociales.

Objetivos generales ESO:	a,b,c,e,f,g,h.	Sesiones:	3
---------------------------------	----------------	------------------	---

CONTENIDOS

1. ¿Qué es una red social?
2. ¿Quién puede crear una red social?
3. Diferentes usos de las redes sociales: personal, educativa, etc.
4. Análisis de la influencia de las redes sociales.
5. Creación de una red social: Instagram.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** adquisición de vocabulario específico, elaboración de exposiciones orales, publicación en una red social.
- **Competencia digital:** búsqueda de información, elaboración y publicación en una red social.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** diseño de una red social.
- **Aprender a aprender:** empleo de la metodología del rompecabezas o “jigsaw”.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En la siguiente tabla se muestran los objetivos y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a cada uno de los objetivos para la UD 14 y conforme al Decreto 43/2015, de 10 de junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias.



Tabla 68.

Objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables UD 14.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1. Respetar las normas de seguridad durante el uso o la manipulación de equipos informáticos o dispositivos electrónicos.	1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático.	1.1.Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos
2. Identificar los riesgos derivados del uso de internet y aplicar las correspondientes medidas preventivas. 3. Utilizar eficazmente buscadores para localizar información relevante y fiable. 4. Utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información y la comunicación personal y grupal de forma segura.	2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información	2.1.Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. 2.2.Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 43/2015, de 10 de junio.

ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:



Tabla 69.

Actividades propuestas UD 14.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-14	<p>Introducir contenidos conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué es una red social? ➤ ¿Quién puede crear una red social? ➤ Diferentes usos de las redes sociales: personal, educativa, etc. <p>Explicar actividad a realizar.</p>	<p>- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.</p> <p>- Realizar actividad en grupos de 3-4 personas. Búsqueda de una red social útil para cualquier asignatura del currículo.</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>1.1</p> <p>2.1</p> <p>2.2</p>
2/UD-14	<p>Evaluar al alumnado.</p>	<p>- Exponer la actividad.</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>1.1</p> <p>2.1</p> <p>2.2</p>



3/UD-14	Explicar actividad a realizar.	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización vídeo. - Realizar la actividad: Creación de un Instagram publicando contenidos útiles para cualquier materia de 3º de ESO. Evaluar y analizar la influencia de las publicaciones. Será expuesta en la asignatura correspondiente. - Entregar informe en MOODLE con el análisis y las conclusiones. 	1	4	1.1 2.1 2.2
			2		
			3		
			4		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 70.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1/UD-14	Enseñanza directa	Instrumento de recogida de datos (Diario del/ profesor/a)	20 %



2/UD-14	Clase invertida Aprendizaje por descubrimiento	Heteroevaluación	80 %
---------	---	------------------	------

Nota. Fuente: Elaboración propia.

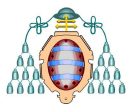
RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 71.

Recursos didácticos y espacios UD 14.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1,2 y 3	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador conectado a cañón proyector para mostrar la presentación de Power Point.• Apuntes en papel y disponibles en MOODLE. Elaboración propia por el/la docente.• Ordenadores para el alumnado con conexión a Internet.	Aula informática
3	<ul style="list-style-type: none">• Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=0EFHbruKEmw	

Nota. Fuente: Elaboración propia.



UD 15: Proyecto final.

Objetivos generales ESO:	a,b,c,e,f,g,h.	Sesiones:	9
---------------------------------	----------------	------------------	---

CONTENIDOS

En el Proyecto Final de la asignatura se englobarán todos los contenidos trabajos durante el curso académico y que han sido especificados en las UD anteriores. Se trata de un proyecto interdisciplinar entre las materias de Tecnología, Física y Química y Matemáticas.

COMPETENCIAS CLAVE

- **Comunicación lingüística:** documentación del proyecto, elaboración de exposiciones orales, publicación en una red social.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** cálculo de los empleos creados con la propuesta y cálculo de ahorro de materias primas, combustibles, etc. que se produciría.
- **Competencia digital:** búsqueda de información, elaboración y publicación en la red social del IES.
- **Competencias sociales y cívicas:** trabajo grupal, propuesta de reindustrialización con la consecuente creación de empleo para las Cuencas.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** diseño de una propuesta para reindustrializar las Cuencas.
- **Aprender a aprender:** investigación para plantear soluciones.
- **Conciencia y expresiones culturales:** exposición de la propuesta ante el resto de alumnado del IES para convencer de la importancia de la reindustrialización de las Cuencas, valoración de la industria existente.

OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables asociados a los objetivos establecidos para la UD 15 son los indicados en el Decreto 43/2015, de 10 de



junio, que regula el currículo de la ESO en el Principado de Asturias para todos los bloques de contenido.

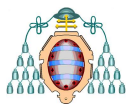
ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se recoge la secuencia de actividades a realizar en cada sesión:

Tabla 72.

Actividades propuestas UD 15.

SES	ACTIVIDAD		OBJ	CONT	EST
	PROFESOR/A	ALUMNADO			
1/UD-15	Explicar Proyecto Final a realizar. Propuesta para reindustrializar las Cuencas. Proyecto interdisciplinar (coordinación docente), engloba los 5 bloques de contenidos, grupos de 5-6 alumnos/as.	- Tomar nota, escuchar, preguntar y participar de forma activa.			
2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 /UD-15	Guiar y ayudar al alumnado.	- Desarrollo y documentación del Proyecto. - Publicación de la propuesta en la red social del IES.		Los establecidos en el Decreto 43/2015 para los 5 bloques de contenidos que engloban la materia.	



9/UD-15	Evaluar al alumnado.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del Proyecto. También será expuesto durante las Jornadas Culturales celebradas en el IES en el mes de febrero. - Evaluación del resto de trabajos. 	
---------	-----------------------------	--	--

Nota. Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Tabla 73.

Instrumento/técnica de evaluación y criterio de calificación para las actividades planteadas en cada sesión.

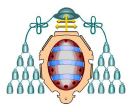
SES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO/TÉCNICA DE EVALUACIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
1-9/UD-15	Aprendizaje Basado en Proyectos (Interdisciplinar)	Diario del/ profesor/a Heteroevaluación + Coevaluación + Autoevaluación	20 % + 80 %

RECURSOS DIDÁCTICOS Y ESPACIOS

Tabla 74.

Recursos didácticos y espacios UD 15.

SESIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESPACIOS
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.	<ul style="list-style-type: none"> • Los que conforman el Aula CIAS y se detallan en la Propuesta de Innovación desarrollada en el presente documento. 	Aula CIAS.



Anexo II: Evaluación de la programación docente

Tabla 75.

Registro para evaluar la programación docente.

ÍTEM	SI	NO	OBSERVACIONES
Recursos didácticos y espacios			
1. ¿Los materiales didácticos empleados han resultado útiles para el alumnado?			
2. ¿Ha sido necesario modificar algún/os recurso didáctico? En caso afirmativo, ¿cuál/es?			
3. ¿Se ha logrado atender a las necesidades del alumnado mediante recursos propuestos de atención a la diversidad?			
4. ¿Los espacios propuestos para la realización de las actividades han sido adecuados?			
Temporalización			
1. ¿Se ha cumplido la temporalización propuesta para la UD?			
2. ¿Las actividades propuestas se han ajustado a los tiempos establecidos?			
3. ¿Ha sido necesario emplear la sesión adicional contemplada?			
Consecución de objetivos			
1. ¿Con las actividades propuestas se ha conseguido que el alumnado alcanzara las competencias clave?			
2. ¿Los criterios de evaluación propuestos van acorde a las competencias clave objeto de consecución por parte del alumnado?			
3. ¿Ha logrado todo el alumnado los objetivos de la UD? Indicar el porcentaje de alumnado que la ha superado.			

Nota. Adaptado de <https://www.slideshare.net/roderous/lista-de-cotejo-para-evaluar-la-unidad-didactica>

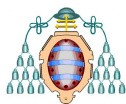
**Anexo III: Evaluación del/a docente**

Tabla 76.

Escala de valoración del/a docente por parte del alumnado.

Nº	ÍTEM	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Las clases están bien preparadas.	1	2	3	4	5
2	Las explicaciones del/de la docente son claras.	1	2	3	4	5
3	El/la docente explica por qué se van a tratar unos contenidos concretos y los relaciona con la vida cotidiana.	1	2	3	4	5
4	Los materiales y recursos propuestos por el/la docente me han resultado útiles.	1	2	3	4	5
5	El/la docente consigue despertar el interés por la materia.	1	2	3	4	5
6	El/la docente emplea los recursos didácticos (pizarra, proyector, herramientas, etc.) correctamente.	1	2	3	4	5
7	Previamente al inicio de la UD el/la docente indica los objetivos y los criterios de evaluación y calificación.	1	2	3	4	5
8	El/la docente atiende y resuelve las dudas del alumnado.	1	2	3	4	5
9	El/la docente es correcto/a en el trato al alumnado.	1	2	3	4	5
10	Este/a profesor/a me ha ayudado a aprender.	1	2	3	4	5
11	Con esta UD he aprendido cosas útiles en mi vida cotidiana.	1	2	3	4	5
12	Las actividades propuestas por el/la docente me han permitido aprender.	1	2	3	4	5
13	El/la docente emplea diferentes actividades y diferentes métodos de evaluación.	1	2	3	4	5
14	En general, mi grado de satisfacción con la UD es alto.	1	2	3	4	5
<u>OBSERVACIONES:</u>						

Nota. Adaptado de <https://www.universidadsi.es/>



Anexo IV: Cuestionario prueba piloto preliminar

LAS COMPETENCIAS STEAM EN ESO Y BACHILLERATO

*Obligatorio

1. IES *

2. Sexo *

Selecciona todos los que correspondan.

- Femenino
 Masculino
 Otros

3. Curso *

Selecciona todos los que correspondan.

- 1º ESO
 2º ESO
 3º ESO
 4º ESO
 1º BACHILLERATO
 2º BACHILLERATO

4. Especialidad *

Selecciona todos los que correspondan.

- 4º ESO ACADÉMICAS
 4º ESO APLICADAS
 BACHILLERATO CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 BACHILLERATO HUMANIDADES Y CCSS
 PMAR

5. Edad

6. ¿En qué te gustaría trabajar en un futuro?

7. ¿Te gustaría ir a la Universidad?

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
 No

8. ¿Qué le gustaría a tu familia que estudiaras?

9. ¿Qué asignatura es tu preferida y por qué?

10. ¿Qué asignatura crees que es más importante?

11. **Creo que soy bueno/a en ciencias (física y química, biología,...)**

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

12. ¿Y por qué lo crees así?

13. **Creo que trabajando más podría ser bueno/a en ciencias (física y química, biología,...)**

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

14. ¿Y por qué lo crees así?

15. ¿Qué es para ti la tecnología?

16. Creo que soy bueno/a en tecnología

Selecciona todos los que correspondan.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

17. ¿Y por qué lo crees así?

18. Creo que trabajando más podría ser bueno/a en tecnología

Selecciona todos los que correspondan.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

19. ¿Y por qué lo crees así?

20. Creo que soy bueno/a en matemáticas

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

21. ¿Y por qué lo crees así?

22. Creo que trabajando más podría ser bueno/a en matemáticas

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

23. ¿Y por qué lo crees así?

24. Creo que estudiar ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas es útil para conseguir un buen trabajo en el futuro

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

25. ¿Y por qué lo crees así?

26. Me gustaría conocer más sobre las ciencias (biología, física y química, ...)

Selecciona todos los que correspondan.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

27. ¿Y por qué?

28. Me gustaría conocer más sobre la tecnología y la ingeniería

Selecciona todos los que correspondan.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

29. ¿Y por qué?

30. Me gustaría conocer más sobre las matemáticas

Selecciona todos los que correspondan.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

31. ¿Y por qué?

32. Creo que las ciencias experimentales (Física, Química, Biología, etc.) son interesantes

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

33. ¿Y por qué lo crees así?

34. Creo que las ciencias relacionadas con la salud (Enfermería, Medicina, ...) son interesantes

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

35. ¿Y por qué lo crees así?

36. Creo que la tecnología es interesante

Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Totalmente en desacuerdo
- 2. En desacuerdo
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4. De acuerdo
- 5. Totalmente de acuerdo

37. ¿Y por qué lo crees así?

38. **Creo que las matemáticas son interesantes**

Selecciona todos los que correspondan.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

39. ¿Y por qué lo crees así?

40. **Creo que los/as científicos/as, ingenieros/as y matemáticos/as son "frikis"**

Selecciona todos los que correspondan.

- Si
- No

41. **Creo que los/as científicos/as, ingenieros/as y matemáticos/as pueden influir positivamente en nuestra sociedad (salud, educación, etc.)**

Selecciona todos los que correspondan.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

42. ¿Y por qué lo crees así?

43. **¿Crees que las Ingenierías son profesiones de mujeres, de hombres o de ambos?**

Marca solo un óvalo.

- De mujeres
- De hombres
- De mujeres y hombres

44. **¿Y por qué lo crees así?**

45. **¿Crees que las profesiones relacionadas con las ciencias experimentales (biólogas/os, químicas/os, físicas/os ...) son profesiones de mujeres, de hombres o de ambos?**

Marca solo un óvalo.

- De mujeres
- De hombres
- De mujeres y hombres

46. **¿Y por qué lo crees así?**

47. **¿Crees que las profesiones relacionadas con las ciencias de la salud (enfermeras/os, médicos/as,...) son profesiones de mujeres, de hombres o de ambos?**

Marca solo un óvalo.

- De mujeres
- De hombres
- De mujeres y hombres

48. **¿Y por qué lo crees así?**

49. **¿Crees que las profesiones relacionadas con las matemáticas son profesiones de mujeres, de hombres o de ambos?**

Marca solo un óvalo.

- De mujeres
- De hombres
- De mujeres y hombres

50. **¿Y por qué lo crees así?**

51. **¿Crees que existe alguna relación entre las materias de ciencias (física y química, biología,...) y matemáticas?**

Selecciona todos los que correspondan.

1. Nada
2. Muy poco
3. Algo
4. Bastante
5. Mucha

52. **¿Y por qué lo crees así?**

53. **¿Crees que existe alguna relación entre las materias de ciencias (física y química, biología,...) y tecnología?**

Selecciona todos los que correspondan.

1. Nada
2. Muy poco
3. Algo
4. Bastante
5. Mucha

54. ¿Y por qué lo crees así?

55. ¿Crees que existe alguna relación entre las materias de ciencias y letras?

Selecciona todos los que correspondan.

1. Nada
2. Muy poco
3. Algo
4. Bastante
5. Mucha

56. ¿Y por qué lo crees así?

57. ¿Crees que existe alguna relación entre las materias de ciencias y las artes?

Selecciona todos los que correspondan.

1. Nada
2. Muy poco
3. Algo
4. Bastante
5. Mucha

58. ¿Y por qué lo crees así?



Anexo V: Análisis de los resultados obtenidos en la prueba piloto preliminar

En el presente Anexo se procede a analizar las respuestas del alumnado en el IES de Sama de Langreo a las preguntas más relevantes del cuestionario empleado en la prueba piloto preliminar sobre las percepciones del alumnado acerca de la Educación STEM.

En primer lugar, cabe resaltar que el porcentaje de participación de alumnos es superior al de alumnas (63,4 % vs 33,8 %). Esto es debido a que el cuestionario ha sido respondido principalmente por alumnado de la rama de Enseñanzas Aplicadas donde el porcentaje de alumnos matriculados es superior al de alumnas.

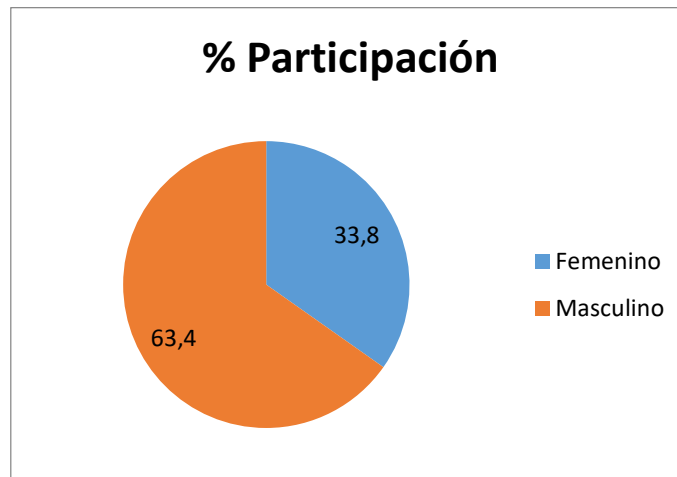


Figura 8. Porcentaje de participación en la prueba piloto preliminar en función del sexo. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

1. Elección de profesiones en función del sexo:

En las siguientes figuras se muestran las profesiones elegidas por las alumnas y los alumnos y el porcentaje de las mismas teniendo en cuenta la totalidad de la muestra y ponderando al número de respuestas, es decir, excluyendo las respuestas “Aún no lo sé” o similar.

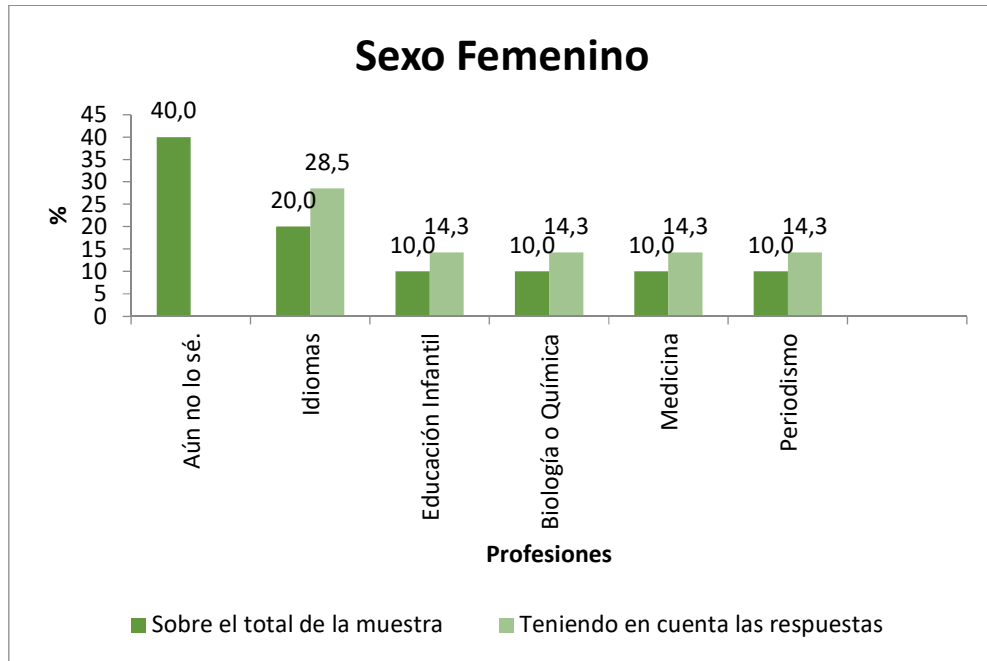


Figura 9. Profesiones elegidas por las alumnas. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

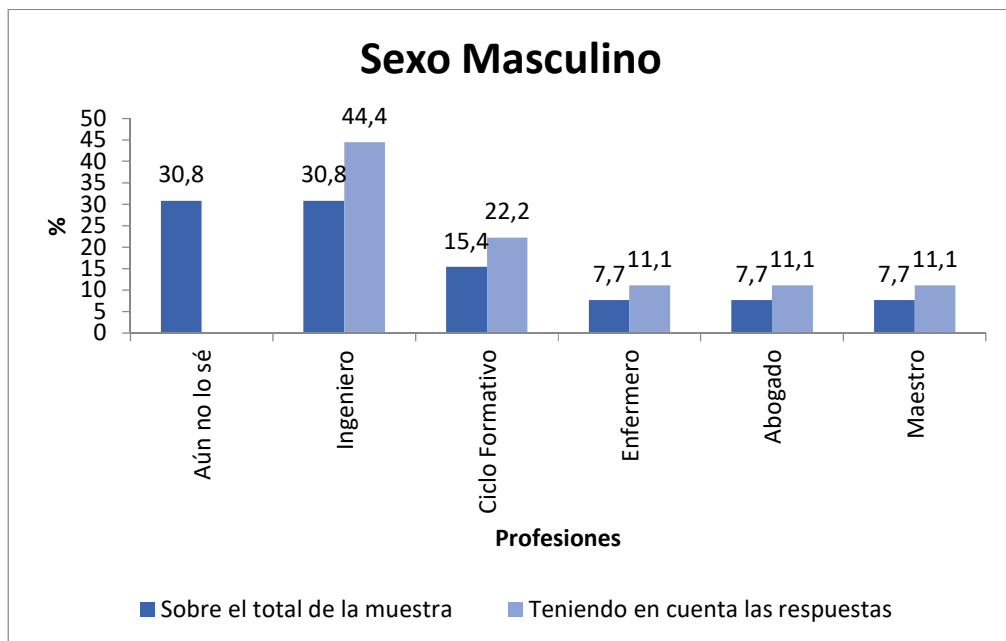


Figura 10. Profesiones elegidas por los alumnos. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.



Tanto en 3º como en 4º de ESO se detecta la influencia del estereotipo de género en la elección de las profesiones. Mientras que las chicas se decantan por profesiones relacionadas con las letras como educación infantil, idiomas o periodismo (57,1 %) o profesiones de Ciencias relacionadas con la medicina, la biología o la química (28,6 %), los chicos se decantan por profesiones relacionadas con la Tecnología/Ingeniería como ingeniero (30,8 %), o ciclos formativos como imagen y sonido o guarda forestal (15,4 %). El porcentaje restante hasta completar la totalidad de entrevistados han respondido que “*no lo saben*”. Este porcentaje resulta de un 33,33 % en el caso de 4º de ESO resulta alarmante ya que el alumnado ya ha tenido que elegir entre Enseñanzas Académicas o Aplicadas. Este hecho puede ser debido a dos razones: la carencia de orientación académico-profesional presente en el IES, o a la falta de “vocación” por parte del alumnado. Esta segunda opción pone de manifiesto la presencia de una deficiencia en el Sistema Educativo Español, ya que el alumnado no se encuentra en condiciones de elegir las asignaturas conforme a su futuro profesional en 3º de ESO. A pesar de esto, el alumnado que no tiene claro que va a estudiar en un futuro está cursando 4º de ESO Académicas y por tanto, no están limitando sus estudios futuros.

2. Influencia de las familias en el futuro académico-profesional de sus hijos/as:

En la siguiente figura se muestran las respuestas del alumnado en función del sexo a la siguiente pregunta “*¿Qué le gustaría a tu familia que estudiaras?*”.

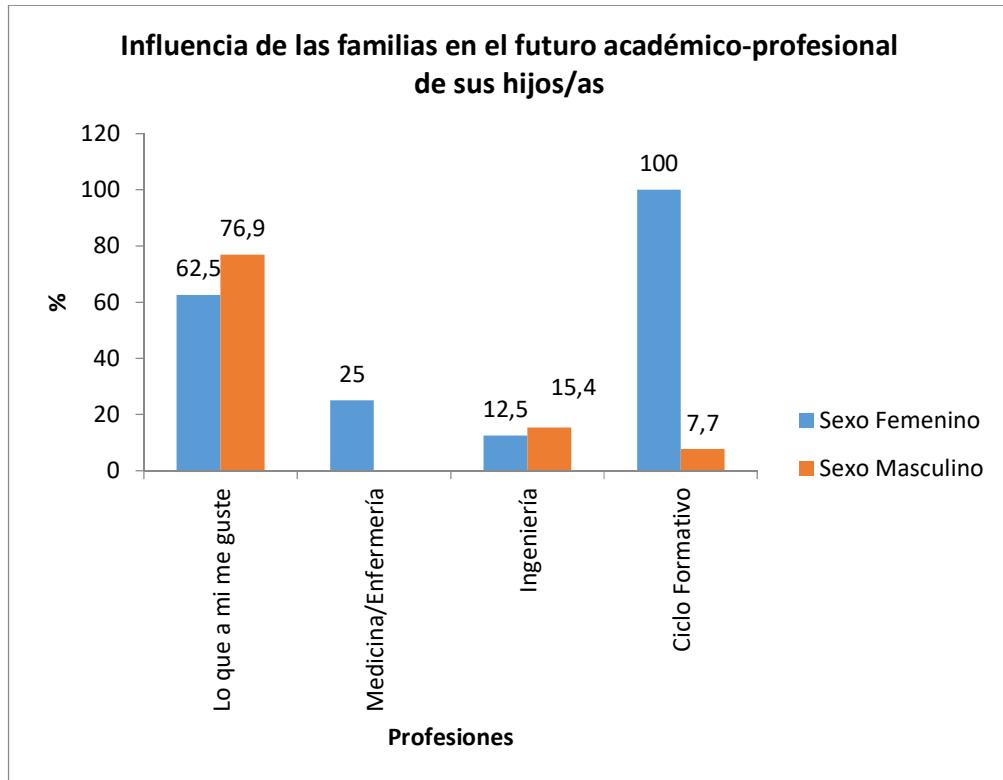


Figura 11. Influencia de las familias en el futuro académico-profesional de sus hijos/as. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

En cuanto a la influencia de las familias en el futuro académico-profesional de sus hijos/as, dentro de las chicas predomina la respuesta “*lo que a mi me guste*” con un 62,5 %, seguido por otras respuestas como Medicina/Enfermería con un 25 % e ingeniería con un 12,5 %. En cuanto a los chicos, “*lo que a mi me guste*” ha sido respondido por un 76,9 % de los entrevistados, Ingeniería por un 15,4 % y farmacia o un ciclo formativo por un 7,7 % de los entrevistados respectivamente.

3. Asignaturas preferidas en función del sexo:

En las siguientes figuras se muestran las respuestas del alumnado a la pregunta “*¿Qué asignatura es tu preferida?*”

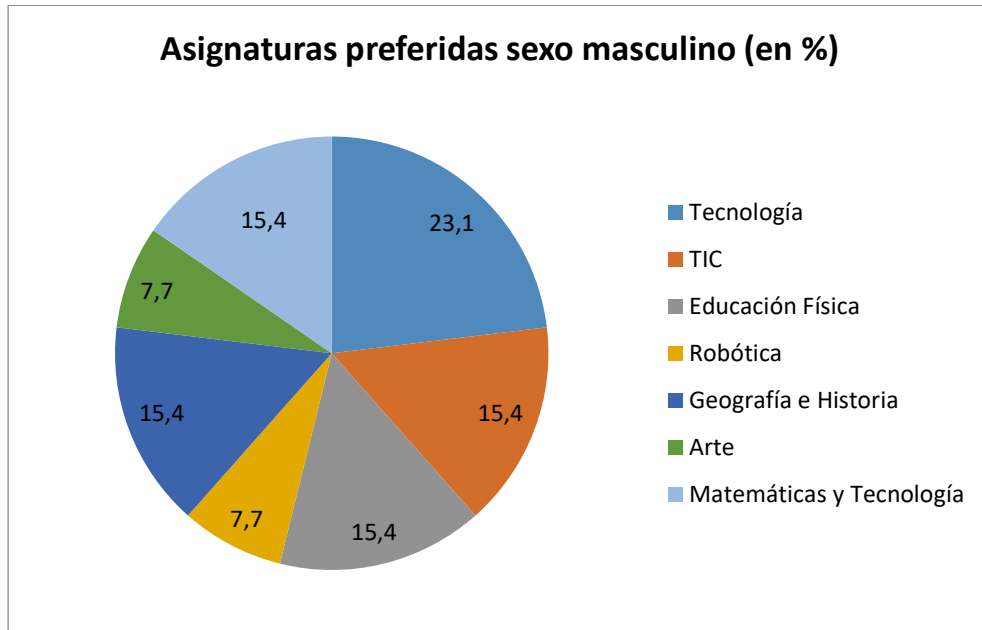


Figura 12. Asignaturas preferidas de los alumnos. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

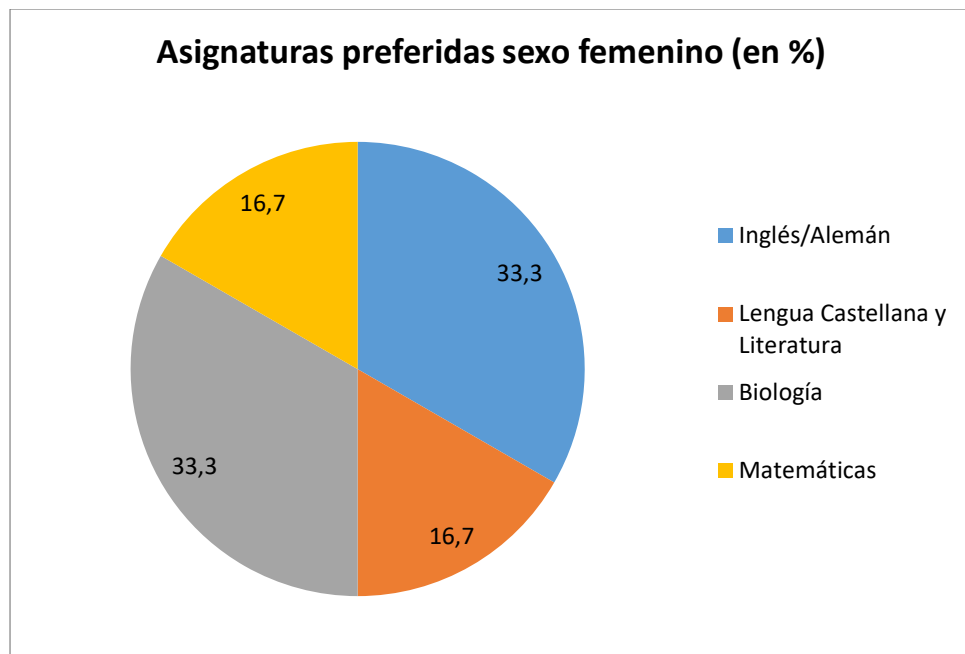
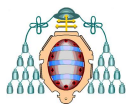


Figura 13. Asignaturas preferidas por las alumnas. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Analizando las asignaturas preferidas de alumnos y alumnas, las chicas se decantan por Lengua Castellana y Literatura, Biología, Matemáticas o Inglés; mientras que los chicos



prefieren en general Tecnología, TIC, Educación Física, Robótica, Geografía e Historia y Matemáticas. Una vez más, se puede detectar la tendencia de las chicas a las materias relacionadas con las letras y de los chicos hacia materias más prácticas. De la misma manera, hay una relación entre las materias preferidas y las que consideran que “*se les dan bien*”.

4. Asignaturas más importantes para el alumnado:

En la siguiente figura se muestran las asignaturas más importantes para el alumnado.

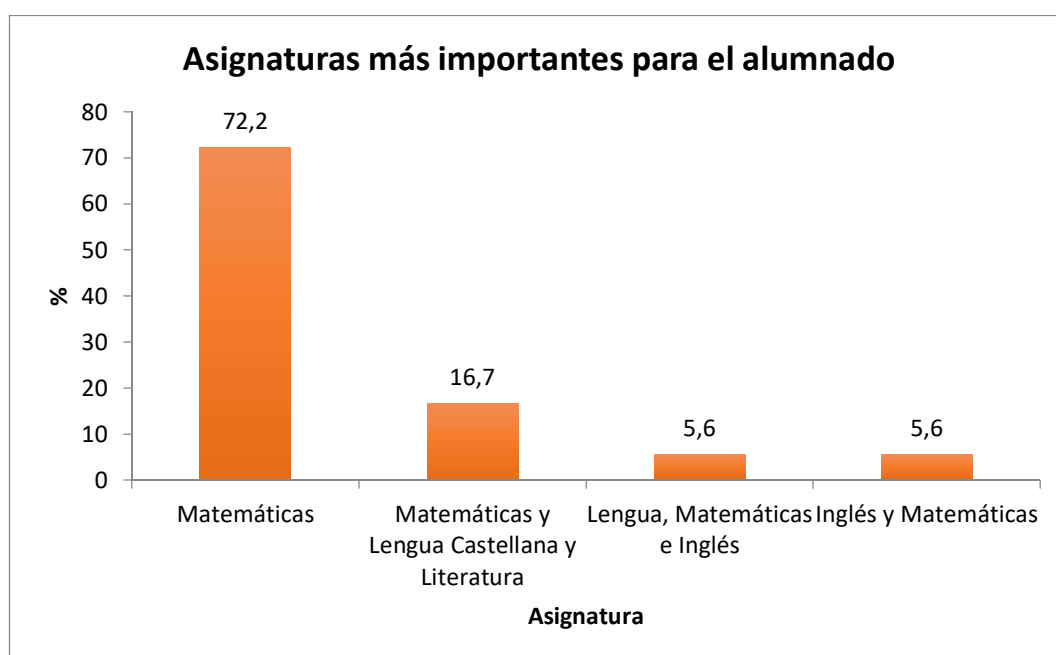


Figura 14. Asignaturas más importantes para el alumnado. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Un 72,2 % de los/as entrevistados/as han respondido que para ellos/as la asignatura más importante es Matemáticas, un 16,7 % han respondido que Matemáticas y Lengua Castellana y Literatura, y el porcentaje restante corresponden a las siguientes respuestas: “*Lengua, Matemáticas e Inglés*” e “*Inglés y Matemáticas*” con un 5,6 % cada opción.

5. Percepciones del alumnado acerca de la disciplinas STEM:

En el siguiente apartado se analizan las percepciones propias del alumnado acerca de las competencias STEM.



a) Resultados a la afirmación “Creo que soy bueno/a en Ciencias (Física y Química, Biología,...)” y a “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Ciencias (Física y Química, Biología,...)”

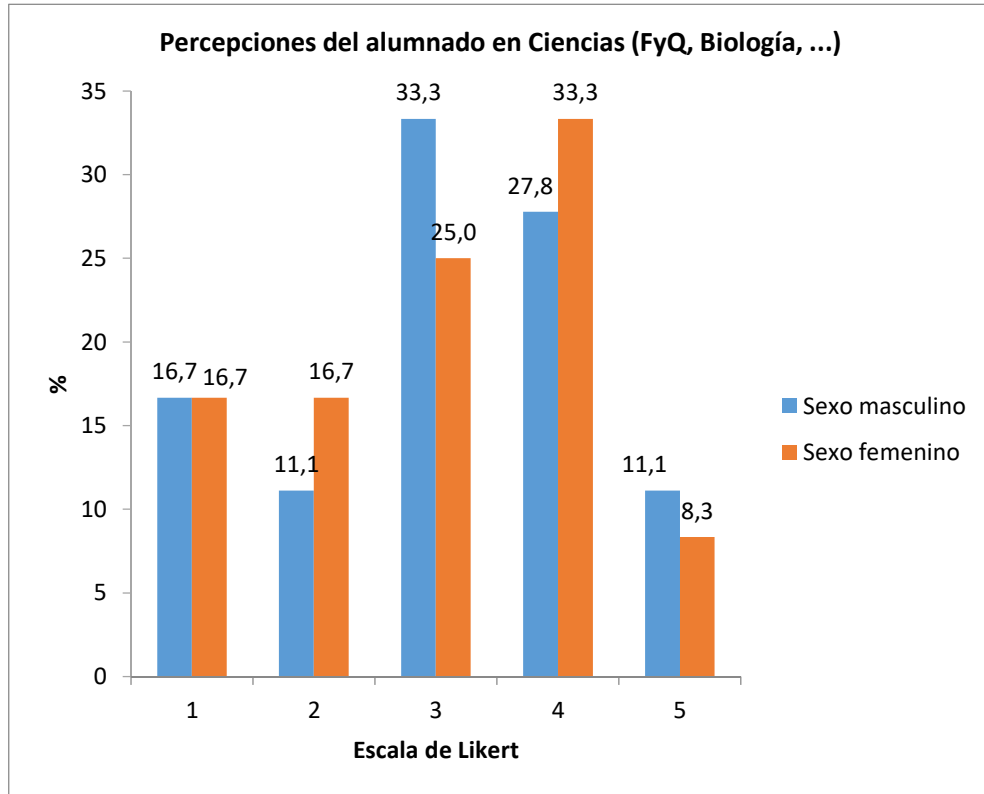


Figura 15. Respuestas del alumnado a la afirmación “Creo que soy bueno/a en Ciencias (Física y Química, Biología,...)”. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta. Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

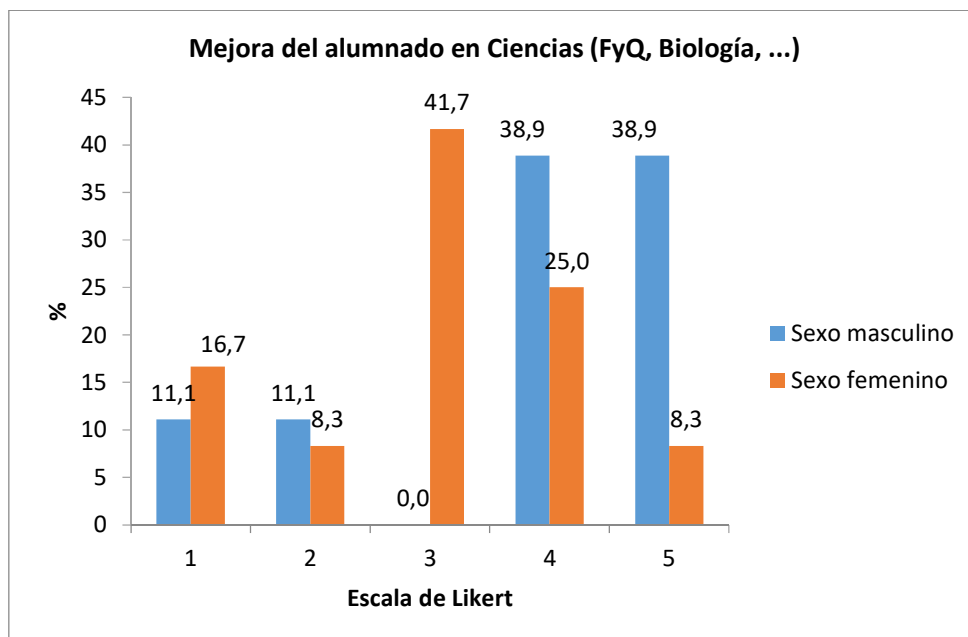
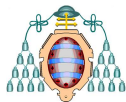


Figura 16. Respuesta del alumnado a la afirmación “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Ciencias (Física y Química, Biología, ...) Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

A la afirmación “Creo que soy bueno/a en Ciencias (Física y Química, Biología,...)” un 41,6 % de las chicas contestaron “En desacuerdo” o “Totalmente en desacuerdo”, un 25 % “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, mientras que el 33,4 % contestaron “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo”. Relacionado con la anterior afirmación, a la siguiente “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en ciencias (física y química, biología,...)”, predomina la respuesta “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” con un porcentaje del 41,7 %.

Analizando las respuestas de los chicos, un 27,8 % contestaron “En desacuerdo”, o “Totalmente en desacuerdo”, un 38,9 % “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, mientras que el 66,7 % contestaron “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo”. A la afirmación “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en ciencias (física y química, biología,...)”, un 77,8 % están “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo”.



Tanto en un caso como en otro, los motivos de esta percepción en Ciencias coinciden con los resultados académicos obtenidos en las materias relacionadas con las mismas.

b) Resultados a la afirmación “Creo que soy bueno/a en Tecnología” y a “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Tecnología”

Previamente a que el alumnado respondiera al grado de acuerdo o desacuerdo sobre estas afirmaciones, se ha realizado una pregunta adicional: “¿Qué es para ti la Tecnología?”. Para la mayoría del alumnado la Tecnología es simplemente “una asignatura” y en ningún caso se hace mención alguna a la presencia de la Tecnología y su aplicación en nuestra vida cotidiana.

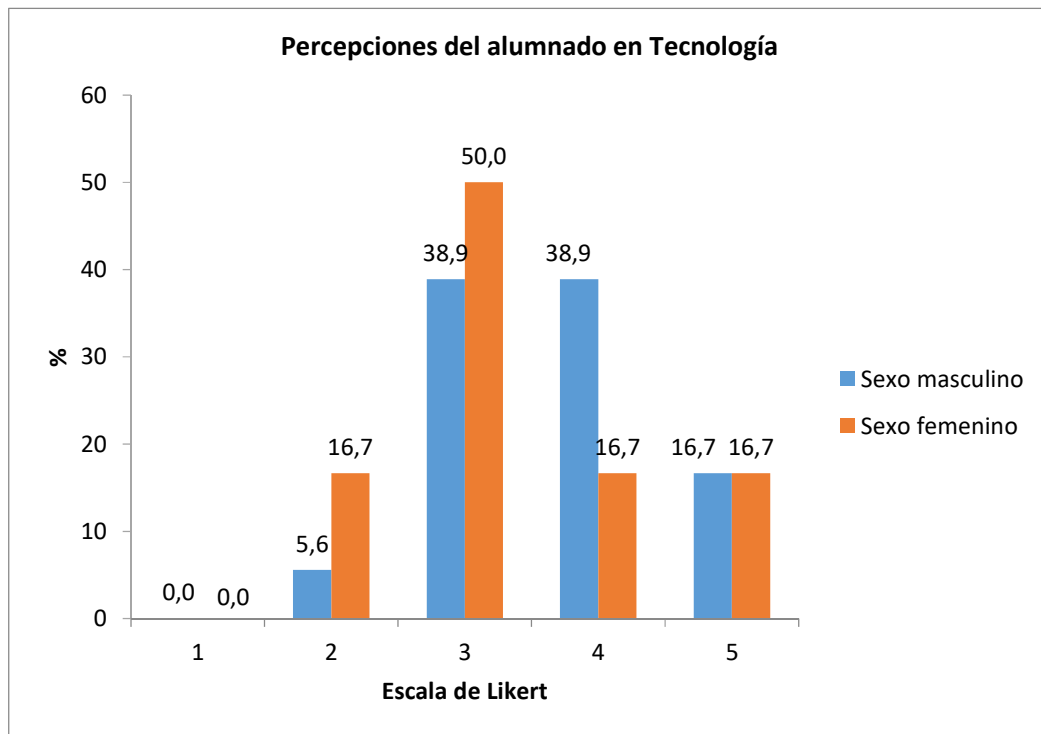


Figura 17. Respuestas del alumnado a la afirmación “Creo que soy bueno/a en Tecnología”. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

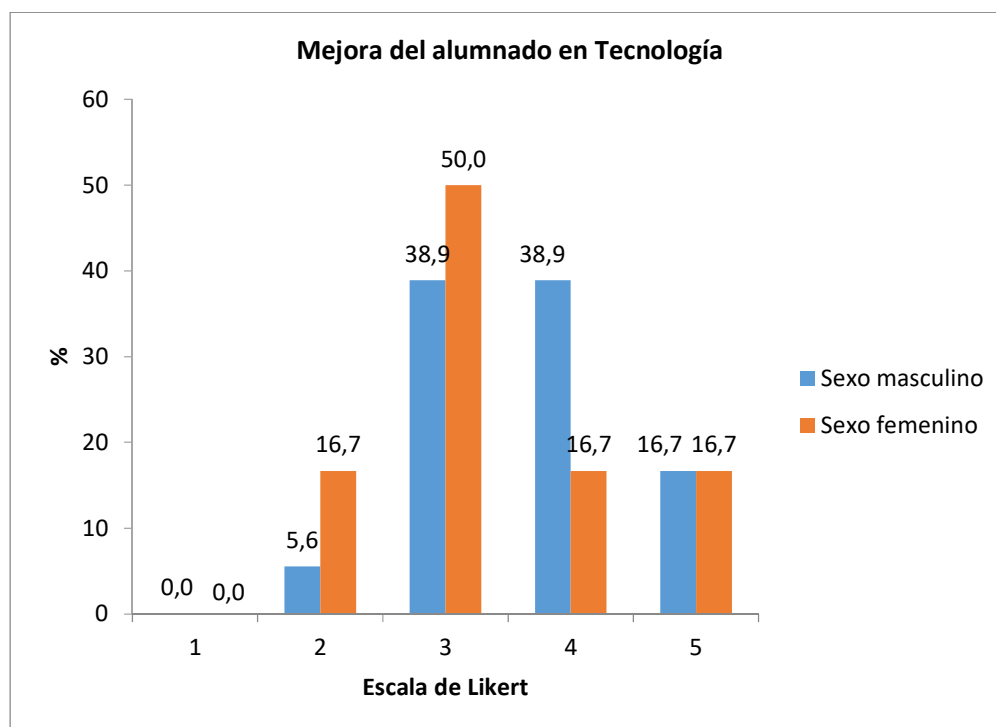
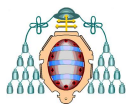


Figura 18. Respuesta del alumnado a la afirmación “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Tecnología”. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

A la afirmación “*Creo que soy bueno/a en Tecnología*”, un 33,4 % de las chicas han contestado “*De acuerdo*” o “*Totalmente de acuerdo*”, mientras que un 50 % no lo tienen claro y han respondido “*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*”. Relacionado con la anterior afirmación, a la siguiente “*Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Tecnología*”, un 33,4 % considera que sí, ya que sus resultados académicos son consecuencia de poco esfuerzo y dedicación a la materia.

Analizando las respuestas de los chicos, un 55,6 % contestaron “*De acuerdo*” o “*Totalmente de acuerdo*” y en general, los motivos son “*porque se me da bien*” o “*porque me gusta*”. Un porcentaje superior al 50 % está de acuerdo con que para obtener mejores resultados en Tecnología el trabajo y esfuerzo son la clave.



c) Resultados a la afirmación “Creo que soy bueno/a en Matemáticas” y a “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Matemáticas”

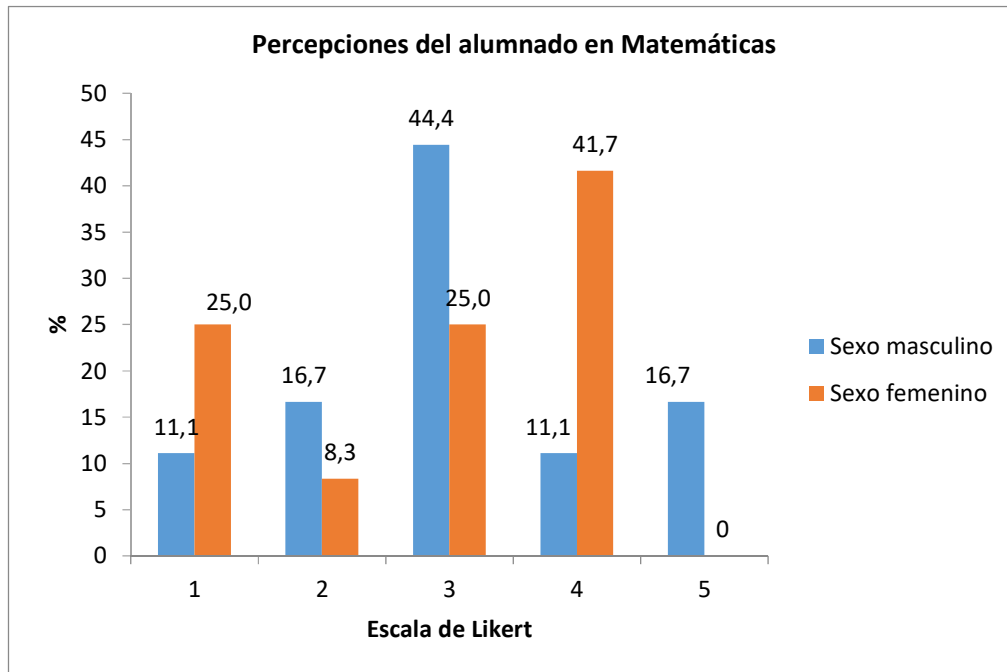


Figura 19. Respuestas del alumnado a la afirmación “Creo que soy bueno/a en Matemáticas”. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

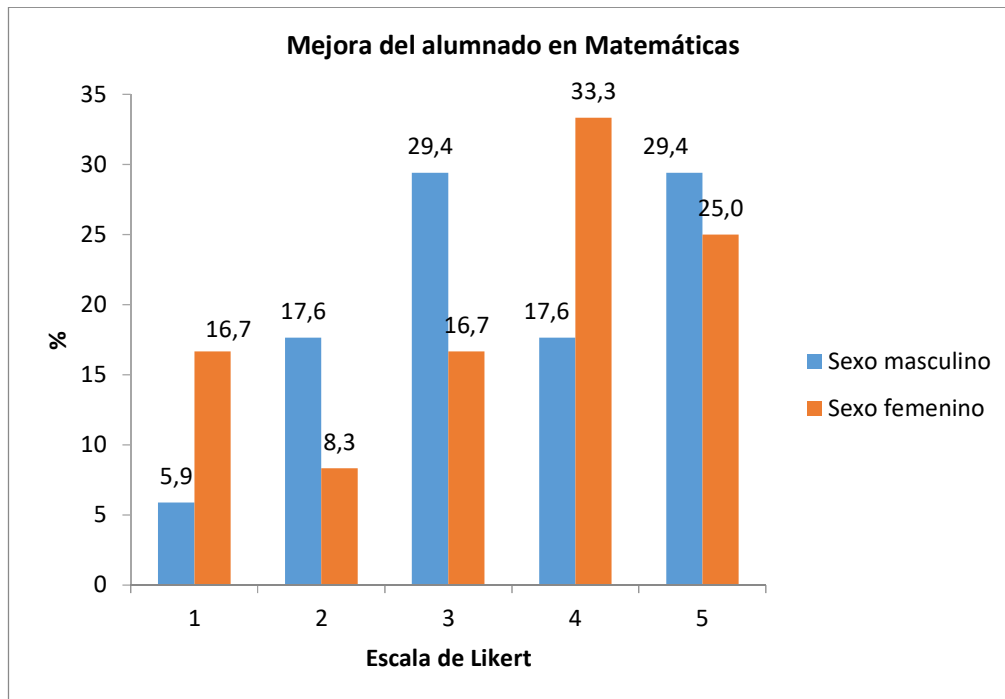
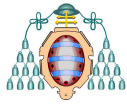


Figura 20. Respuesta del alumnado a la afirmación “Creo que trabajando más podría ser bueno/a en Matemáticas”. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

Un 41,7 % de las alumnas entrevistadas creen que son buenas en matemáticas, mientras que un 33,3 % no lo creen así debido a que “*se me dan fatal*” o “*mis notas lo demuestran*”.

En cuanto a los alumnos entrevistados, existe paridad en cuanto a las respuestas, es decir, un 27,8 % cree que es bueno y un porcentaje idéntico cree que no.

Tanto alumnos como alumnas coinciden en que esforzándose podrían mejorar sus resultados en esta materia, y atribuyen un peso importante a la “*práctica*” y al “*esfuerzo*”.

d) Respuesta a la afirmación “Creo que estudiar Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas es útil para conseguir un buen trabajo en el futuro”

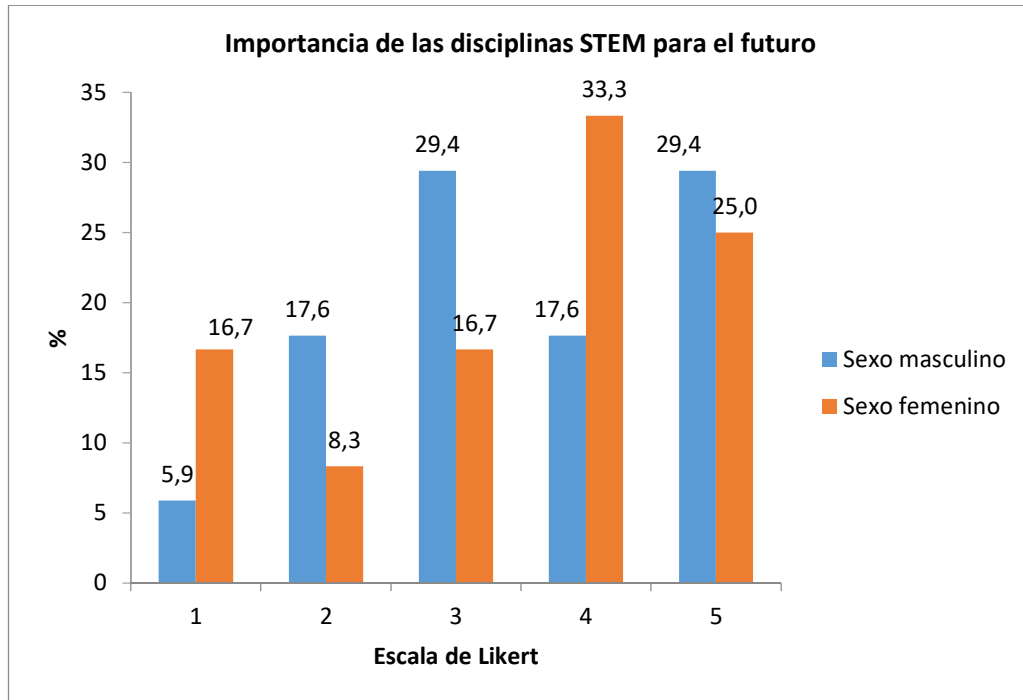


Figura 21. Respuesta del alumnado a la afirmación “Creo que estudiar Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas es útil para conseguir un buen trabajo en el futuro”. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

Tanto alumnos como alumnas están de acuerdo con que “*estudiar Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas es útil para conseguir un buen trabajo en el futuro*” ya que ambos están de acuerdo con que las profesiones relacionadas con estas disciplinas ofrecen mayores oportunidades laborales.

e) Respuesta a la afirmación “Me gustaría conocer más sobre las disciplinas STEM”

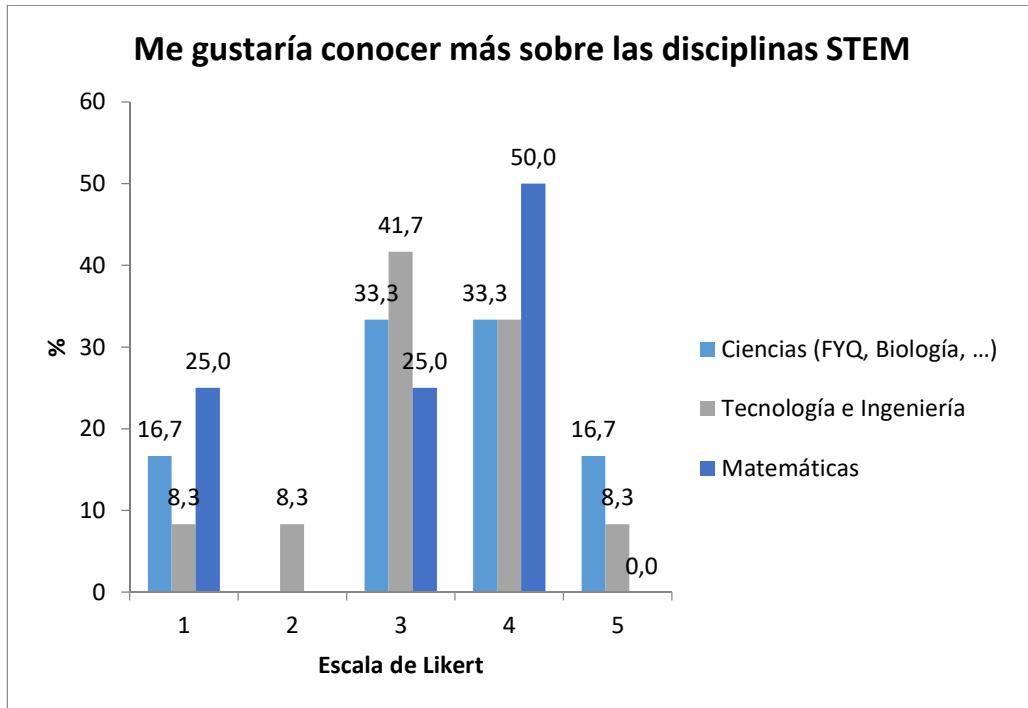


Figura 22. Respuesta de las alumnas acerca de la ampliación sobre las disciplinas STEM. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

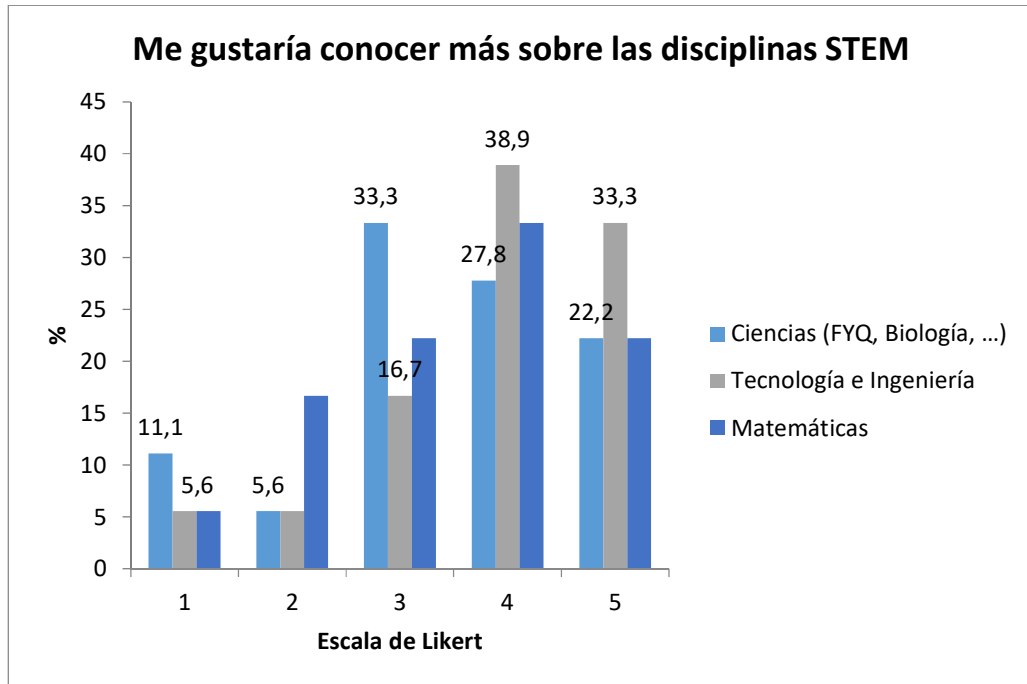


Figura 23. Respuesta de los alumnos acerca de la ampliación sobre las disciplinas STEM.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

Un 50% de las chicas estarían interesadas en conocer más sobre las Ciencias (Biología, Física y Química, ...). Este porcentaje resulta idéntico en el caso de los chicos.

A un 41,7 % de las chicas les gustaría conocer más sobre la Tecnología y la Ingeniería, mientras que en los chicos este porcentaje es de un 72,2 % porque tienen claro que “*es el futuro*”.

A la mitad de las chicas les gustaría conocer más sobre Matemáticas, mientras que en los chicos este porcentaje es ligeramente superior (55,5 %).

f) “Creo que las disciplinas STEM son interesantes”

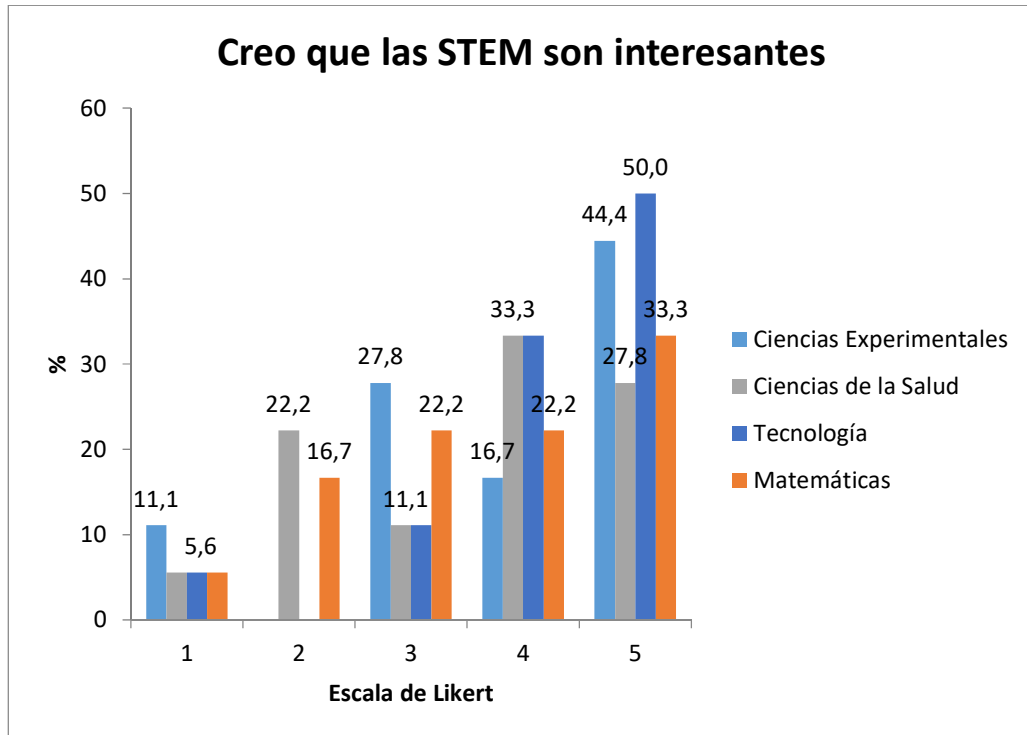


Figura 24. Respuesta de los alumnos a la afirmación "Creo que las disciplinas STEM son interesantes". Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

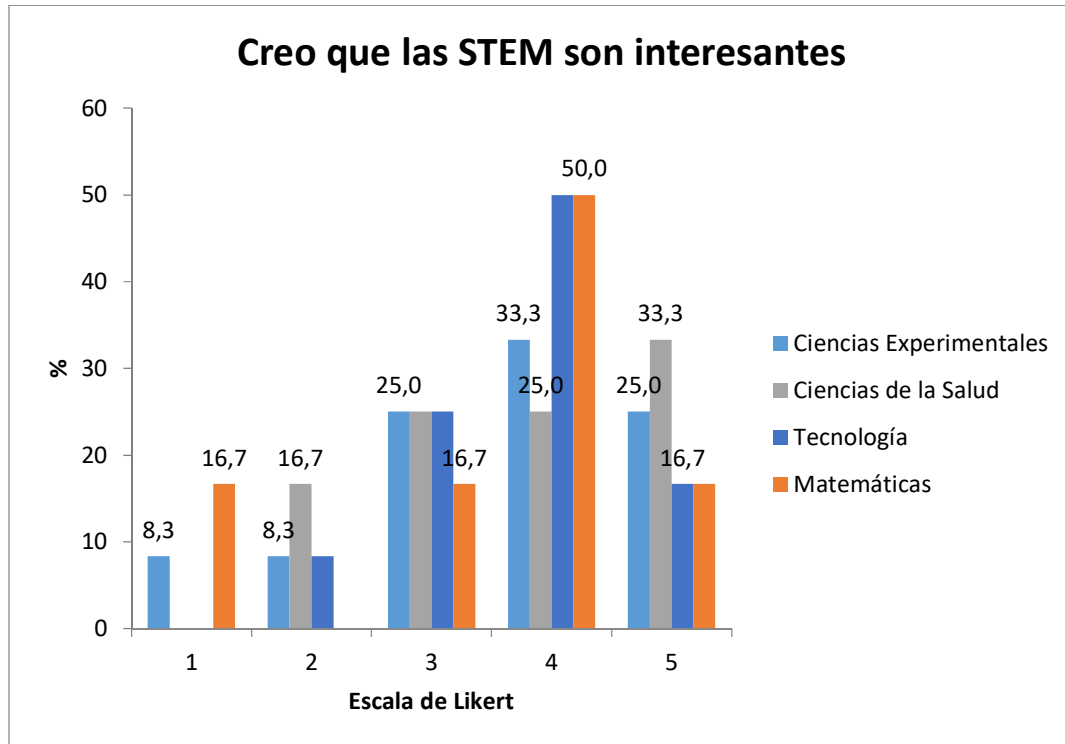
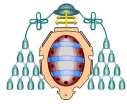


Figura 25. Respuesta de las alumnas a la afirmación “Creo que las disciplinas STEM son interesantes”.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo.

Un 58,3 % de las chicas creen que “*las Ciencias experimentales (Física, Química, Biología, etc.) son interesantes*” porque permiten entender muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, mientras que este porcentaje es del 61,1 % en el caso de los chicos. Estos porcentajes son casi idénticos, tanto para chicas como para chicos, para la afirmación “*Creo que las ciencias relacionadas con la salud (Enfermería, Medicina, ...) son interesantes*”, y califican estas últimas como “*necesarias*”.

Un 83,3 % de los chicos consideran que la Tecnología es importante por ser “*el futuro*”, mientras que este porcentaje se corresponde con un 66,7 % en el caso de las chicas. Este porcentaje es idéntico en el caso de las chicas para las Matemáticas, mientras que en el caso de los chicos es del 55,6 %.



El 100 % tanto chicos como chicas tienen claro que *“los/as científicos/as, ingenieros/as y matemáticos/as pueden influir positivamente en nuestra sociedad (salud, educación, etc.)”*.

g) Disciplinas STEM y estereotipos de género

Tanto alumnos como alumnas tienen claro que no existe diferencias de género a la hora de estudiar una Ingeniería, una profesión relacionada con las ciencias experimentales (biólogas/os, químicas/os, físicas/os,...), una profesión relacionada con las ciencias de la salud (enfermeras/os, médicos/as,...) o una profesión relacionada con las matemáticas.

6. Relación entre las STEM y las STEAM:

En el presente apartado se analiza la relación que el alumnado establece entre las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología/Ingeniería, Matemáticas) y entre estas y las disciplinas englobadas dentro de la “A” de “Arte” en el acrónimo STEAM.

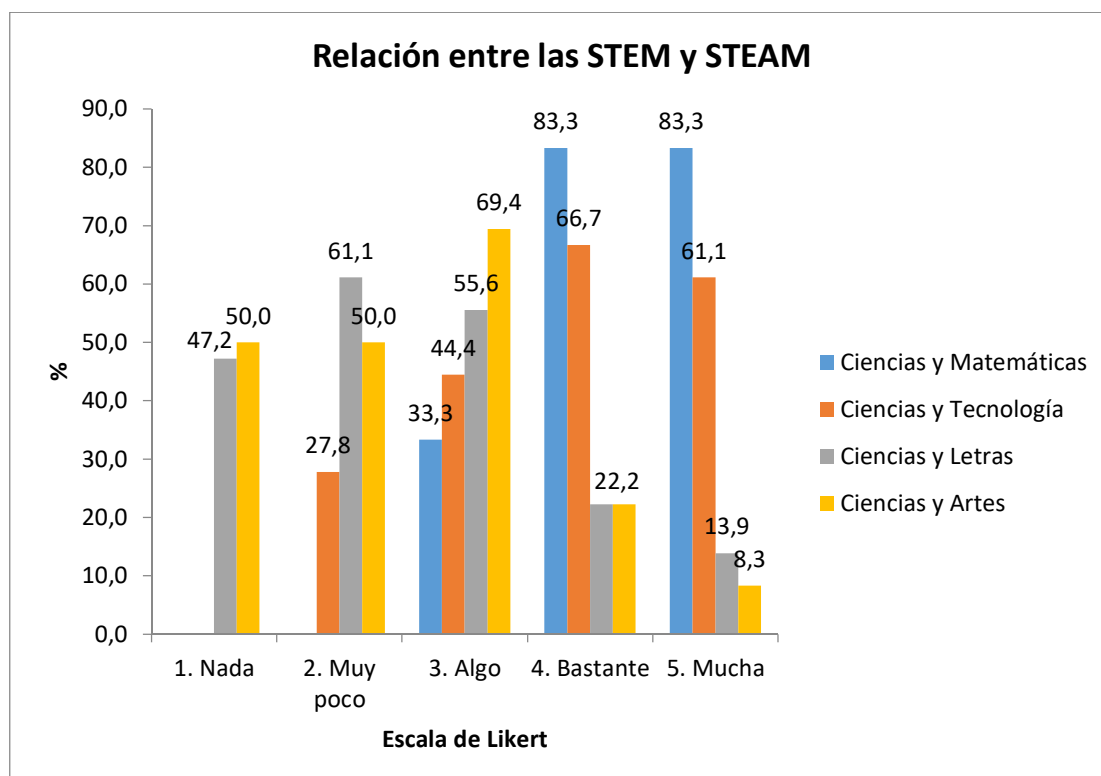
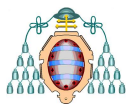


Figura 26. Relación entre las disciplinas STEM y STEAM. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la encuesta.

Nota: Escala de Likert: 1. Nada; 2. Muy poco; 3. Algo; 4. Bastante; 5. Mucha.

Un 83,3 % del alumnado cree que existe “*bastante*” relación entre las materias de **ciencias** (física y química, biología,...) y **matemáticas** debido a que “*las matemáticas son el lenguaje fundamental para desarrollar cualquier ciencia*”, un 83,3 % cree que existe “*mucha*” relación y un 33,3 % “*algo*”.

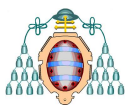
En torno al 65 % del alumnado considera que existe “*mucha*” o “*bastante*” relación entre las materias de Ciencias (Física y Química, Biología,...) y Tecnología; mientras que el otro 50 % “*no les encuentra mucha relación o parecido*”.

Un 61,1 % y un 47,2 % del alumnado considera que no existe ninguna o muy poca relación entre las materias de ciencias y de letras respectivamente, mientras que un 55,6 % considera que existe “*algo*” de relación. Estos porcentajes son similares en el caso de las materias de ciencias y las artes al considerarlas de “*ramas distintas*”.



7. Relación entre sexo y estudios cursados:

Analizando las respuestas del alumnado de 1º de Bachillerato de la rama de Humanidades y Ciencias Sociales, un 75 % del alumnado no tiene clara su profesión. En cuanto a la rama de Ciencias y Tecnología, un 50 % quiere estudiar ingeniería y el otro 50 % quiere ser policía. Cabe señalar, que sacar conclusiones al respecto resulta muy complicado dada la pequeña muestra analizada, pero sí que se puede ver la segregación de alumnado en 1º de Bachillerato, es decir, el porcentaje de chicas en la rama de Humanidades y Ciencias Sociales es superior al de chicos, mientras que en la rama de Ciencias y Tecnología, se da la situación contraria.

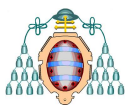


Anexo VI: Evaluación de la Educación STEM

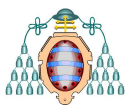
Tabla 77.

Rúbrica para evaluar la Educación STEM.

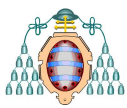
OBJETIVOS	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS STEM (Jang, 2016)	COMPETENCIAS CLAVE (RD 1105/2014)	VALORACIÓN						
				0	1	2	3	4	5	NOTAS
1. Solucionadores de problemas	Los/las estudiantes son capaces de definir preguntas y problemas, diseñar investigaciones con el fin de recopilar datos, obtener conclusiones y después aplicarlo a situaciones nuevas e innovadoras.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprensión lectora ✓ Escucha activa ✓ Pensamiento crítico ✓ Expresión oral y escrita ✓ Resolución de problemas complejos ✓ Matemáticas, Ciencias, Tecnología. ✓ Elaboración de juicios y toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT) ❖ Competencia en comunicación lingüística (CCL) ❖ Competencia digital (CD) ❖ Aprender a aprender (CPAA) ❖ Competencias sociales y cívicas (CSC) 							



<p>2. Innovadores</p>	<p>Los/las estudiantes emplean de forma creativa los conceptos de Ciencia, Matemáticas y Tecnología, aplicándolos al proceso de diseño de Ingeniería (proyecto o reto).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas, Ciencias, Tecnología ✓ Elaboración de juicios y toma de decisiones ✓ Resolución de problemas complejos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT) ❖ Competencia en comunicación lingüística (CCL) ❖ Competencia digital (CD) ❖ Aprender a aprender (CPAA) ❖ Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE) 								
<p>3. Inventores</p>	<p>Los/las estudiantes reconocen las necesidades del mundo y diseñan, prueban, rediseñan, y después implementan soluciones (para un proyecto o reto).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolución de problemas complejos ✓ Análisis y evaluación de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT) ❖ Competencia en comunicación lingüística (CCL) ❖ Competencia digital (CD) ❖ Aprender a aprender (CPAA) ❖ Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE) 								

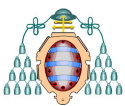


<p>4. Autónomos</p>	<p>Los/las estudiantes son capaces de utilizar la iniciativa y la auto-motivación para crear agendas, desarrollarse y ganar confianza en sí mismos/as, además de trabajar dentro de unos plazos de tiempo establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprendizaje activo ✓ Instrucción ✓ Estrategias de aprendizaje ✓ Gestión del tiempo ✓ Coordinación 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT) ❖ Competencia en comunicación lingüística (CCL) ❖ Competencia digital (CD) ❖ Aprender a aprender (CPAA) ❖ Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE) 								
<p>5. Pensadores lógicos</p>	<p>Los/las estudiantes son capaces de emplear técnicas de pensamiento racionales y lógicas de la ciencia, la matemática y el diseño de tecnología/ingeniería a la innovación y la invención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis y evaluación de sistemas ✓ Matemáticas, Ciencias, Tecnología ✓ Escucha activa 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT) ❖ Competencia en comunicación lingüística (CCL) ❖ Competencia digital (CD) ❖ Aprender a aprender (CPAA) ❖ Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE) 								



<p>6. Tecnológicamente alfabetizados</p>	<p>Los/las estudiantes comprenden y saben explicar la naturaleza de la Tecnología, desarrollan las destrezas necesarias y la aplican con corrección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expresión oral y escrita ✓ Pensamiento crítico 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT) ❖ Competencia en comunicación lingüística (CCL) ❖ Competencia digital (CD) ❖ Aprender a aprender (CPAA) 									
<p>7. Estereotipos y STEAM</p>	<p>Los/as estudiantes trabajan de forman conjunta y en igualdad alcanzan las competencias STEAM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Percepción social ✓ Escucha activa ✓ Expresión oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Conciencia y expresiones culturales (CSC) 									
<p>8. Interdisciplinariedad</p>	<p>Los/as estudiantes resuelven los retos planteados o desarrollan un proyecto a partir de la integración de conocimientos de Ciencia, Tecnología/Ingeniería y Matemáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas, Ciencias, Tecnología ✓ Coordinación 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT) ❖ Competencia en comunicación lingüística (CCL) 									

Nota. Fuente: Adaptado de Morrison (2006), Jang (2016) y RD 1105/2014. Escala empleada: 0: Muy por debajo de lo esperado; 1: Por debajo de lo esperado; 2: En el límite de lo esperado; 3: Lo esperado; 4: Por encima de lo esperado; 5: Muy por encima de lo esperado.



Anexo VII: Rúbrica evaluación trabajo grupal

Nombre del estudiante: _____

CATEGORÍA	4	3	2	1
Calidad del Trabajo	Proporciona trabajo de alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Trabajando con Otros	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros trabajando en grupo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.
Resolución de Problemas	Busca y sugiere soluciones a los problemas.	Refina soluciones sugeridas por otros.	No sugiere o refina soluciones, pero está dispuesto/a a tratar soluciones propuestas por otros.	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.
Actitud	Nunca critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Rara vez critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Ocasionalmente critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. Tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Con frecuencia critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.
Contribuciones	Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Por lo general, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le pide.	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.
Preparación	Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario, pero algunas veces necesita instalarse y se pone a trabajar.	A menudo olvida el material necesario o no está listo para trabajar.

Figura 27. Rúbrica para evaluación de trabajo grupal. Fuente: Adaptada de la herramienta de creación de rúbricas Rubistar.