



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Diseño y propuesta de implantación de un sistema de evaluación entre iguales para Proyecto en Tecnología y Digitalización de 3º de la ESO

Design and proposal for the implementation of a Project peer assessment for the subject Technology and Digitization, 3rd year of Secondary School

Autor

Óscar Pasetta Martínez

Director

Lucía Candela Díaz Pérez

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2023

RESUMEN

La presente memoria constituye un Trabajo Fin de Máster en formación del profesorado en la especialidad de Tecnología e Informática. En la misma se recoge la propuesta de intervención en forma de Proyecto de Innovación Docente consistente en el diseño y propuesta de implementación de un sistema de evaluación entre iguales para el Proyecto que los alumnos tendrán que realizar en el contexto de la Unidad Didáctica 5, “Máquinas y Mecanismos”, de la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO.

Se pretende que los alumnos se enfrenten por primera vez al reto que supone evaluar a otra persona, fomenten su capacidad crítica y autocrítica, profundicen en la materia al tener que evaluar un trabajo y les permita aprender de sus propios errores. El Proyecto a evaluar, que consiste en el diseño y la fabricación de la maqueta de una grúa, será realizado en grupos de 4 o 5 alumnos. Cada alumno evaluará, mediante una rúbrica de evaluación definida previamente por el equipo docente e implementada en la aplicación Talleres de Moodle, dos Proyectos diferentes al que han participado. Será el docente quien decida qué dos Proyectos corrige cada alumno. De esta forma, cada Proyecto tendrá entre 8 y 10 evaluadores, siendo la calificación finalmente otorgada al mismo la media ponderada de las calificaciones de cada evaluador.

Tras evaluar el trabajo de sus compañeros, los alumnos deberán contestar un cuestionario implementado en la aplicación Formularios de Google, cuya finalidad es evaluar el nivel de logro de los objetivos de la intervención y conocer la opinión del alumnado. Además, el docente de cada clase corregirá todos los Proyectos de la misma utilizando la misma rúbrica, aunque únicamente con fines comparativos, ya que no se tendrá en cuenta para calcular la calificación final de cada Proyecto. Tras esto, el docente hará un análisis comparativo de las calificaciones de todos los evaluadores de cada uno de ellos, incluida la suya, con el fin de cuantificar la dispersión entre evaluadores y comprobar el grado de eficacia del instrumento de evaluación propuesto. Los resultados y conclusiones obtenidas se compartirán entre todos los profesores con docencia en la materia para sacar unas conclusiones globales.

ABSTRACT

This Master's thesis in teacher training (specialty in Technology and Computer Science) includes the intervention proposal in the form of an innovation project that consists in the design and the proposal for the implementation of a Project peer assessment for the subject Technology and Digitization, 3rd year of Secondary School.

The purpose of this intervention proposal is that the students evaluate the work developed by their colleagues for the first time, increase their knowledge in the subject and learn from their own mistakes. The Project that the students will have to evaluate consists in the design and construction of a crane model, that will be developed in groups of 4-5 people. Each student will evaluate two colleagues' Projects using the assessment criteria defined by the teaching team. The teacher will assign what two Projects will be evaluated by each student. Therefore, each Project will have 8-10 different evaluators. The Project mark will be calculated as the arithmetic mean of all evaluators mark.

After finishing the assessment process, the students should answer a test whose purpose is to evaluate if the intervention objectives have been reached and to know their opinion. Furthermore, the teacher will evaluate all the Projects of his class using the same assessment criteria only to compare his mark with the marks given by the students. Under no circumstances the teacher mark will be considered in the arithmetic mean to calculate a Project mark. After that, the teacher will make a comparative analysis of all evaluators mark of each Project, including his mark, with the purpose to calculate the dispersion between the different evaluators mark and to check the effectiveness of the evaluation procedure proposal. The obtained results and the conclusions drawn will be shared between all the teaching team members to draw global and common conclusions.

ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Objetivos del proyecto	3
3. Argumentación teórica.....	4
4. Diseño y desarrollo del proyecto.....	9
4.1- Objetivos curriculares de la UD y Competencias Clave.....	10
4.2- Descripción del desarrollo del Proyecto.....	13
4.2.1 Actividades a desarrollar	15
4.2.1.1 Actividades realizadas por el equipo de proyecto	15
4.2.1.2 Actividades realizadas por los estudiantes	17
4.2.2 Recursos necesarios	18
4.2.3 Planificación temporal.....	18
4.2.4 Resultados esperados.....	19
4.3- Criterios e instrumentos de evaluación de los objetivos de aprendizaje	20
4.4- Agentes del centro docente y/o externos implicados	23
5. Criterios e instrumentos de evaluación del nivel de logro de los objetivos del proyecto.....	24
6. Conclusiones.....	26
7. Referencias Bibliográficas.....	30
Anexo I. Contexto del centro	33
Anexo II. Propuesta de cuestionario para evaluar el grado de logro de los objetivos.....	38
Anexo III. Memoria del proyecto a realizar en la UD 5 “Máquinas y Mecanismos”	42

1.- Introducción

Desde hace ya unos cuantos años se está investigando acerca de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de mejorar los procesos educativos y, como consecuencia, la educación. Son numerosas las propuestas innovadoras que han surgido y se han ido poniendo en uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que incluyen todas las etapas y ámbitos de dicho proceso. Se han desarrollado numerosas metodologías de enseñanza basadas en el aprendiz, como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Tareas, el Aprendizaje Basado en Juegos... Todas estas metodologías tienen como objetivo convertir al alumno en un elemento activo, que participa en el proceso de enseñanza y que genera su propio aprendizaje, de forma que, además de ser metodologías más motivadoras y entretenidas para él que atender a las explicaciones del profesor, hacen que aprenda de una manera más “profunda” y eficaz, ya que se meten dentro del proceso.

Como se ha comentado anteriormente, las propuestas de innovación se han producido en todas las etapas del proceso educativo y, al igual que se ha intentado convertir al alumno en un elemento activo en el día a día de las clases, también se han hecho propuestas para convertir al alumno en elemento activo en una parte importantísima del proceso educativo como es la evaluación. Por ello, han aparecido formas de evaluación diferentes y alternativas a la clásica evaluación por parte del docente de los trabajos, actividades y exámenes. Algunas de estas formas alternativas de evaluación que cambian el foco activo del profesor y lo centran en los alumnos son la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación entre iguales.

Durante los últimos cinco años, en una de las asignaturas que imparto como profesor asociado en el Grado de Ingeniería de Diseño y Desarrollo de Producto en la EINA de la Universidad de Zaragoza, estamos utilizando la evaluación entre iguales para evaluar los trabajos de la asignatura, que suponen un 60% de la calificación global, con unos muy buenos resultados.

La idea del presente TFM es proponer algo similar a lo que llevamos a cabo en la EINA aplicado a uno de los Proyectos que se desarrollan en la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO. Obviamente, es necesario adaptar la metodología y la

forma de aplicarla porque el contexto es muy diferente, ya que se trata de niños de 15 años que están cursando la Secundaria Obligatoria en lugar de estudiantes universitarios de 20 años que han elegido lo que estudiar.

El centro en el cual se va a contextualizar la implantación del sistema de evaluación entre iguales propuesto en el presente TFM es el IES Ítaca, ubicado en el barrio Zaragozano de Santa Isabel, donde el año pasado hice los Practicum I y II. Este centro se inauguró en 1997 tras el cierre de la antigua Universidad Laboral con la intención de continuar con parte de la docencia que allí se impartía y heredando mobiliario, libros...

El alumnado de dicho centro proviene en su mayoría de los barrios rurales periféricos como, el propio Santa Isabel, y de los pueblos cercanos. El centro tiene 1140 alumnos a los que imparten docencia 130 profesores. En cuanto a la docencia impartida en el centro, además de la Educación Secundaria Obligatoria, se ofertan los bachilleratos de “Ciencias” y “Humanidades y Ciencias Sociales” y varios grados de Formación Profesional de los tres niveles formativos (básico, medio y superior). En cuanto al curso en el que se contextualiza la actividad de evaluación entre iguales, que es 3º de la ESO, hay 6 clases de unos 30 alumnos cada una. En el Anexo I se adjunta una contextualización más detallada del centro.

2.- Objetivos del proyecto.

Los objetivos que persigue la evaluación entre iguales expuesta en el presente TFM son los siguientes:

- Que los estudiantes desmitifiquen las pruebas de evaluación, conozcan en detalle los criterios de evaluación y sean conscientes de sus propias fortalezas, progresos y debilidades en sus conocimientos y habilidades. Al tratarse de alumnos de 3º de la ESO, va a ser la primera vez que se enfrenten a una actividad de este tipo, en la cual tengan que evaluar a otros compañeros, con lo cual se va a tratar de una primera toma de contacto con actividades evaluadoras, van a saber por primera vez qué se siente al evaluar a otra persona.
- Se espera que los estudiantes mejoren sus habilidades metacognitivas, adquiriendo conciencia de lo que necesitan saber de la materia y de las estrategias que deben utilizar para adquirir ese conocimiento.

- Que los alumnos incrementen y asienten los conocimientos de la materia, ya que el tener que evaluar a sus compañeros va a hacer que los alumnos repasen conceptos, estudien los proyectos de los compañeros y, de forma inconsciente, profundicen y repasen la materia.
- Fomentar la capacidad crítica constructiva de los estudiantes, tanto del trabajo de sus compañeros como de su propio trabajo, al tener la oportunidad de compararlo.
- Hacer que los alumnos conozcan las dificultades de evaluar a otra persona, ya que muchas veces creen que los docentes corrigen a cara o cruz o dejándose llevar de sus sentimientos hacia el alumno. De esta forma, van a conocer que detrás de una evaluación hay unos criterios definidos con el fin de ser lo más objetivo y justo posible y que evaluar a alguien requiere una responsabilidad de hacerlo bien.
- Además de los objetivos anteriores, que están focalizados en los alumnos y su aprendizaje y enriquecimiento personal, no debemos olvidarnos que se trata de un sistema de evaluación y que debe ser efectivo, es decir, que las calificaciones otorgadas por los evaluadores sea la correcta y la que realmente se merezca cada Proyecto. Resumiendo, que las calificaciones obtenidas por los alumnos en el proceso evaluador sean similares a las que hubiera otorgado el docente.

3.- Argumentación teórica

Tradicionalmente, el flujo de conocimiento en el proceso educativo era casi exclusivamente unidireccional del profesor al alumno. El profesor impartía sus clases magistrales, encargaba actividades a los alumnos y era él mismo quien las corregía, con lo cual las únicas personas que conocían el contenido de cada uno de los trabajos realizados era el propio autor y el profesor (Alonso, Plaza y Orfali, 2019). Este formato de evaluación, aunque puede presentar algunas ventajas, implica la renuncia a la oportunidad de que los estudiantes aprendan unos de otros mediante metodologías en las que los estudiantes puedan tomar parte activa de la propia evaluación.

Los estudiantes pueden convertirse en evaluadores de tres maneras: a través de la autoevaluación, en la que se les da la posibilidad de valorar su propio aprendizaje (Pujol,

2019; Palací, 2019); la evaluación entre iguales, en la que un grupo de estudiantes puntúa a sus compañeros (Meseguer, 2019; Monllor, 2018) y la evaluación participativa o coevaluación, en la que puntúan tanto estudiantes como docentes (Rodríguez, 2013). En el presente TFM se ha optado por desarrollar e implantar la evaluación entre iguales para evaluar un Proyecto en la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO.



Ilustración 1. Evaluación participativa. Extraída de <https://edikeus.com/evaluacion-colaborativa-o-evaluacion-por-pares/>

La evaluación entre iguales puede definirse como el procedimiento mediante el cual los trabajos realizados por cada estudiante son revisados y evaluados por otros estudiantes, abriendo la puerta a nuevas oportunidades de aprendizaje, que abandona el sentido estrictamente unidireccional, para dejar paso a nuevos flujos entre los propios estudiantes (Adachi et al., 2018; Reinholz, 2016). De esta forma, el proceso de evaluación se transforma y se convierte en un nuevo elemento formativo más, permitiendo que los estudiantes se enriquezcan mutuamente con su trabajo. Los alumnos, al verse forzados a analizar y evaluar el trabajo de sus compañeros deben esforzarse en entender más en profundidad la base teórica necesaria para realizarlos y las metodologías a seguir para llevarlos a cabo (Arribas et al., 2016; Rodríguez Gómez et al., 2018).

Recordemos que analizar y evaluar son dos de los procesos cognitivos de orden superior de la Taxonomía de Bloom (Bloom and Krathwohl, 1956; Anderson and Krathwohl,

2001), es decir, que están relacionados con las habilidades del pensamiento crítico de orden superior. Al diseñar esta actividad evaluadora, en la cual los alumnos van a tener que analizar y evaluar el trabajo de sus compañeros están desarrollando su pensamiento crítico, al tener que trabajar dos de los tres procesos cognitivos de orden superior.



Ilustración 2. Pirámide procesos cognitivos de la Taxonomía de Bloom. Extraída de https://formacion.intef.es/pluginfile.php/46539/mod_imsdp/content/4/la_taxonomia_de_bloom_y_los_procesos_de_la_competencia_financiera.html

Además de todo lo comentado anteriormente, al evaluar los trabajos de otros compañeros, de forma inevitable surge la comparativa con el trabajo que él mismo ha realizado, con lo cual también debería desarrollarse en él la capacidad de autocrítica. Otra ventaja de la evaluación entre iguales es que fomenta la motivación de los alumnos (Van Zundert et al., 2010).

Aunque existen antecedentes de estudios realizados acerca de la evaluación entre iguales, algunos de los cuales ya se han citado y otros se van a mencionar a continuación, todavía queda muchísimo para que sea una práctica generalizada en las aulas, sobre todo en Educación Secundaria Obligatoria, ya que la gran mayoría de los estudios y trabajos desarrollados han sido en estudios Universitarios o Enseñanzas Superiores. Es por ello por lo que propone este proyecto, para aportar un granito de arena más para

que los sistemas de evaluación en los que el alumno toma parte activa estén presentes de forma generalizada en las materias de Secundaria y Bachillerato implantando, analizando y estudiando los resultados que se obtienen con una evaluación entre iguales en un Proyecto de la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO.

Revisando en bibliografía trabajos sobre evaluación entre iguales he encontrado muchos de ellos llevados a cabo en Titulaciones Universitarias muy diversas y también en otros Estudios Superiores como Formación Profesional. Ya se ha mencionado previamente el trabajo de (Meseguer, 2019), que llevó a cabo un estudio cualitativo de evaluación por pares en dos asignaturas diferentes, Física y Electricidad, del primer curso del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática en la Universidad Politécnica de Valencia, en el cual equipos de 6 miembros resolvían un total de 6 problemas de ambas asignaturas y corregían otros seis problemas de sus compañeros mediante una rúbrica facilitada por los profesores, que también evaluaban dichos problemas, observando que las notas obtenidas por los distintos evaluadores de un mismo problema eran muy similares.

También se ha mencionado el trabajo de (Monllor, 2018), en el cual se proponía la introducción de la revisión por pares como un elemento de evaluación continua más, totalmente integrado en la dinámica de Trabajo de las asignaturas del área de Física y Química del Grado de Química de la Universidad de Alicante.

Otros trabajos interesantes acerca de la evaluación entre iguales, y que no se habían mencionado previamente, son los de (Fortuny-Santos y Peña-Pitarch, 2004; Fortuny-Santos y Peña-Pitarch, 2018), que analizaron la viabilidad de la aplicación de técnicas de evaluación entre iguales en las Ingenierías Técnicas por medio de los resultados obtenidos tras su uso en asignaturas de Ingeniería Mecánica y de Organización de Empresas en distintas titulaciones de Ingeniería Técnica en la Escuela Politécnica de Manresa. Además, los trabajos también recogen las opiniones del alumnado sobre esta experiencia de innovación educativa, que son bastante positivas, aunque inicialmente los alumnos tuvieron ciertas reticencias.

Podríamos nombrar muchos otros trabajos que recogen experiencias de evaluación entre iguales en educación universitaria, sin embargo, no he encontrado muchos acerca de este tipo de prácticas evaluadoras en Secundaria. Uno de los que he encontrado es

el de (Fuentes Nieto, 2019), en el que se exponen diversas experiencias de evaluación participativa en la materia de Educación Física en centros de secundaria de Castilla y León, comparando cómo funciona esta evaluación participativa si se lleva a cabo en diferentes momentos (inicial, continua, final...) y de manera más o menos formal (con o sin rúbrica, feedback entre iguales...). También (Borés García, 2019) realizó una evaluación compartida mediante una escala de valoración en una unidad didáctica del bloque expresivo con 253 alumnos de 1ºESO en la materia de Educación Física, utilizando distintos agentes evaluadores (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) con contribución a la nota de la segunda evaluación y con buenos resultados.

Otro trabajo realizado en Secundaria es el de (Alonso-Cortés Fradejas et al, 2017) consistente en un estudio realizado en un centro de secundaria de Castilla y León con 22 alumnos de Lengua Castellana y Literatura de 4º curso de la ESO que evaluaron textos argumentativos escritos por sus compañeros con una rúbrica de evaluación. Los resultados de dicho estudio revelaron un alto grado de coincidencia entre la evaluación realizada por los alumnos con la realizada, utilizando la misma rúbrica, por la docente.

Por tanto, hasta el momento han sido pocas las experiencias de implantación de metodologías de evaluación participativa en Educación Secundaria Obligatoria y, hasta donde yo sé, ninguna en “Tecnología y Digitalización”. Esta escasez de experiencias quizás sea debido al escepticismo que sigue creando este tipo de instrumentos evaluadores en alumnos adolescentes, ya que existe la incertidumbre acerca de si las evaluaciones realizadas con este sistema arrojan calificaciones similares a las que se realizan con el sistema tradicional. Una forma de intentar que estas calificaciones sean similares, es proporcionar a los alumnos las rúbricas de evaluación que utilizarán para evaluar a sus compañeros. Esto tiene la ventaja de que se unifican y se fijan los criterios de evaluación de todos los evaluadores y de que dicha evaluación tendrá lugar de forma más objetiva, controlando los posibles favoritismos o lo contrario, además de permitir al alumno que la corrección de los trabajos sea más rápida.

Por otro lado, el facilitar las rúbricas quizás permita que los alumnos no tengan que meterse tan en profundidad en la base teórica y en las metodologías seguidas para realizar los trabajos como si fueran ellos los que tuvieran que determinar los criterios de

evaluación. En el estudio a llevar a cabo en el presente proyecto se facilitará la rúbrica de evaluación a los alumnos y el profesor también evaluará los trabajos utilizando la misma rúbrica, aunque sólo a efectos comparativos y de investigación, ya que la calificación de los Proyectos será la media aritmética de las calificaciones otorgadas por los distintos alumnos que corrigen dicho Proyecto. Tras realizar la evaluación, los alumnos contestarán un cuestionario para evaluar si se han logrado los objetivos propuestos en el que los alumnos podrán, además, opinar acerca de la rúbrica de evaluación y proponer criterios de evaluación diferentes o cambios en los proporcionados.

4.- Diseño y Desarrollo del Proyecto

El desarrollo de la evaluación entre iguales propuesta tendrá lugar durante la impartición de la Unidad Didáctica 5 “Máquinas y Mecanismos” de la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO. Concretamente, se utilizará la evaluación entre iguales para evaluar el Proyecto que los alumnos deberán desarrollar durante la misma y que engloba tanto conocimientos de dicha Unidad Didáctica, como conocimientos de todas las Unidades Didácticas estudiadas hasta entonces, así como conocimientos de otras materias como Matemáticas y Física. Este Proyecto, que está descrito con detalle en su correspondiente memoria explicativa incluida en el Anexo III, consiste en el diseño y fabricación de una grúa que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Deberá ser capaz de levantar y girar una carga de al menos 0,5kg.
- Deberá tener al menos dos grados de libertad, uno de giro y otro de elevación, siendo optativo añadir algún grado de libertad adicional de desplazamiento lateral de la carga.
- Para realizar y/o transmitir los movimientos deberán utilizarse mecanismos de los estudiados en la UD 5 “Máquinas y mecanismos”.
- El accionamiento de los movimientos podrá ser manual o utilizar motores eléctricos a pilas.
- Los materiales utilizados para su construcción serán preferentemente madera o plástico.

Tal y como se recoge en la memoria explicativa del Proyecto recogida en el Anexo III, al finalizar el mismo los alumnos deberán entregar lo siguiente:

- La maqueta construida, la cual deberá moverse correctamente.
- Una memoria justificativa resumida (máximo 10 folios) explicando y argumentando el diseño, incluyendo algún cálculo de los mecanismos utilizados realizado siguiendo la base teórica estudiada en la UD 5.
- Bocetos y croquis a mano alzada de la grúa en los cuales se defina la misma, acotando las dimensiones principales de acuerdo a lo estudiado en la UD 2 “Expresión y Comunicación Gráfica”.

Además de los entregables anteriores, cada grupo deberá realizar una breve defensa oral de su proyecto durante 5 minutos delante de sus compañeros. Las defensas se programarán en la última de las sesiones destinadas a la realización del proyecto.

La nota que los alumnos obtengan en el Proyecto supondrá un 40% de la nota de la Unidad Didáctica, lo cual supone un porcentaje elevado de la misma. Ello es señal de la importancia que se le da al presente Proyecto Innovador, ya que con la forma de evaluación propuesta se va a evaluar algo con peso dentro de la Unidad Didáctica y de la materia en general.

4.1.- Objetivos curriculares y de la UD y competencias clave

La etapa a la que corresponde la materia en la que se va a desarrollar el proyecto de innovación propuesto es la Educación Secundaria Obligatoria, concretamente a 3º de dicha etapa. Según el Currículo Aragonés de dicha etapa, adecuado al Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, los objetivos generales de la misma son los siguientes:

- 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 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. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- 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. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
- 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 sí mismo, 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, 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 las demás personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros y el de las otras, 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, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, 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.

La actividad de evaluación entre iguales planteada en el presente TFM va a contribuir a varios de los objetivos expuestos anteriormente. En primer lugar, va a contribuir a la consecución de los objetivos a), b) y c), ya que los alumnos van a tener que asumir la responsabilidad de evaluar el trabajo de otros compañeros siendo lo más objetivos posible, independientemente de a quien se evalúe y siempre desde el respeto a los demás independientemente del sexo o religión de los alumnos evaluados. Además, deberán realizar la evaluación en casa, lo cual va a exigir trabajo, responsabilidad y disciplina. En segundo lugar, la realización de este proceso evaluativo entre iguales va a contribuir también a la consecución de los objetivos e), f) y g), ya que van a tener que utilizar el ordenador para evaluar a otros compañeros, van a tener que aplicar los conocimientos científicos aprendidos en distintas materias, van a desarrollar el espíritu emprendedor, van a aumentar su autoconfianza al tener que ser capaces de evaluar a otros y también van a tener que desarrollar el sentido crítico y autocrítico.

En cuanto a las competencias clave a desarrollar en la etapa de la ESO; de acuerdo al mencionado currículo Aragonés son las siguientes:

- a) Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- b) Competencia plurilingüe (CP).
- c) Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).
- d) Competencia digital (CD).
- e) Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).
- f) Competencia ciudadana (CC).
- g) Competencia emprendedora (CE).
- h) Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC).

La actividad de evaluación entre iguales propuesta va a contribuir principalmente al desarrollo de las competencias STEM, ya que el evaluar a otros compañeros va a implicar que profundicen en sus conocimientos en la materia y también en conocimientos de otras disciplinas, Competencia Digital, ya que van a tener que evaluar a sus compañeros utilizando una aplicación informática desarrollada en la plataforma Moodle y también tendrán que responder a un cuestionario en la aplicación Formularios de Google, y también de la competencia CPSAA, ya que van a tener que desarrollar sus habilidades personales para ser capaces de evaluar a otras personas de forma objetiva e imparcial y, aprender lo necesario para poder llevarla a cabo.

La evaluación entre iguales propuesta se llevará a cabo durante la impartición de la Unidad Didáctica 5 Máquinas y Mecanismos para evaluar el Proyecto que se realizará como parte de la misma. Los objetivos específicos de la UD Máquinas y Mecanismos son los siguientes:

- a) Identificar las partes de una máquina y las funciones que realizan.
- b) Distinguir entre los diferentes tipos de mecanismos, su funcionamiento y sus aplicaciones.
- c) Analizar sistemas técnicos para identificar los diferentes mecanismos que lo constituyen y explicar su funcionamiento.
- d) Diseñar y construir máquinas que realicen una función determinada o que solucionen un problema técnico.
- e) Buscar y seleccionar información que refuercen o completen los contenidos de la unidad.

4.2.- Descripción del Desarrollo del Proyecto

Como se ha comentado previamente el proyecto de innovación docente propuesto en el presente TFM consiste en el diseño e implementación de un sistema de evaluación entre iguales para evaluar y calificar el Proyecto planteado en la Unidad Didáctica 5 “Máquinas y Mecanismos” de la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO, consistente en diseño y fabricación de una grúa.

Un aspecto importante a mencionar es que los proyectos serán realizados en grupos de cuatro o cinco alumnos. En principio, salvo evidencias que muestren que un alumno ha

trabajado mucho menos que los demás o, al contrario, algo que determinará la observación del trabajo diario por parte del docente, la nota de todos los integrantes de cada grupo será la misma. Por lo tanto, lo que los alumnos evaluarán serán los Proyectos, es decir, evaluarán a los cinco miembros del grupo a la vez. Las clases suelen tener entre 25 y 30 estudiantes, con lo cual habrá unos 5-6 Proyectos por clase. Cada alumno evaluará dos Proyectos, con lo cual, cada Proyecto recibirá un número de calificaciones que será aproximadamente el doble del número de miembros de cada grupo. La nota final de cada Proyecto será la media ponderada de todas las calificaciones recibidas.

La razón de que cada alumno evalúe dos Proyectos es que, de esta forma, va a conocer tres de los mismos, el suyo y dos más, con lo cual puede comparar con una visión más amplia qué aspectos están mejor y cuáles peor en cada uno, si hay errores que se repiten, ideas que a ellos no se les habían ocurrido, etc... de forma que se va a producir un mayor aprendizaje y en mayor profundidad de los conocimientos de la Unidad Didáctica y de las anteriores, desarrollando, además, una mayor capacidad de autocrítica y una mayor asimilación de los propios errores.

Será el profesor de cada clase el encargado de decir qué dos Proyectos corrige cada alumno, siempre intentando que los miembros de un grupo evalúen Proyectos diferentes para obtener una mayor objetividad en los resultados, ya que de esta forma se minimiza la posible subjetividad de los alumnos a la hora de corregir, siendo más difícil que se produzcan rivalidades entre grupos o que todos los miembros de un grupo se pongan de acuerdo a la hora de evaluar un determinado Proyecto.

Esta actividad de repartir los Proyectos que corrige cada alumno será una de las actividades a realizar en la etapa de planificación previa al desarrollo de la actividad junto a la redacción de las rúbricas, su implementación en talleres MOODLE y la realización de los cuestionarios en la aplicación Formularios de Google, labores que se llevarán a cabo en paralelo a la realización de los trabajos por parte de los alumnos.

Al mismo tiempo que los alumnos estén corrigiendo los Proyectos de sus compañeros, los profesores realizarán también la corrección de los mismos, aunque sólo con fines de analizar y comparar las calificaciones obtenidas por los alumnos y la suya, para poder

analizar la sensibilidad que tiene el evaluador en el proceso, ya que esta nota no estará considerada a la hora de calcular la calificación de cada Proyecto.

4.2.1.- Actividades a desarrollar

Las actividades que hay que realizar para llevar a cabo la evaluación entre iguales propuesta pueden dividirse en dos grupos: actividades a realizar por el equipo docente y actividades a realizar por los estudiantes. A continuación, se detallan dichas actividades.

4.2.1.1.- Actividades realizadas por el equipo del proyecto:

- Planificación de la experiencia según las necesidades formativas de la materia, del trabajo planteado y de la contextualización de los alumnos que forman cada clase. También deberán decidir qué dos Proyectos evalúa cada alumno.
- Elaboración de las rúbricas de evaluación por parte de los docentes responsables de la materia en los distintos grupos. Más adelante se propone un ejemplo de rúbrica, que puede ser tomada de base, pero serán los profesores los que deberán adaptarla dependiendo del alumnado que tengan y las circunstancias que puedan rodear todo el proceso.
- Elaboración de un cuestionario tipo test para conocer cómo han vivido los alumnos la práctica evaluadora y lo que les ha aportado, implementado en la aplicación Formularios de Google. Las preguntas de dicho cuestionario estarán formuladas de forma que a través de él podrá evaluarse el nivel de logro de los objetivos planteados en el proyecto, expuestos en el punto 2 de la presente memoria.
- Generación y configuración de los Talleres en Moodle para la implementación del proceso de evaluación entre iguales. La rúbrica de evaluación definida para evaluar el Proyecto deberá ser implementada en dicha aplicación de Moodle, y se configurará para que los alumnos introduzcan su valoración en cada uno de los apartados de la rúbrica para el Proyecto que les toque corregir.
- Formación de los estudiantes en el proceso de evaluación entre iguales. Tras la realización del Proyecto por parte de los alumnos, el docente responsable de cada clase deberá explicar en a los alumnos cómo funciona la aplicación talleres

de Moodle a nivel usuario, clarificar todos los apartados de la rúbrica y responder a todas las dudas que les surjan. Recordamos que la actividad evaluadora se llevará a cabo en casa con su propio ordenador. Si algún alumno no dispone de ordenador, puede utilizar uno de los equipos que hay en la Biblioteca del centro que abre en horario de tarde todos los días.

- Seguimiento de la evaluación que realizan los alumnos y evaluación de los trabajos por parte del profesorado. Como ya se ha mencionado previamente, la actividad evaluadora será llevada a cabo en casa. La razón de realizarse en casa es que realizar el proceso evaluativo en clase requeriría varias sesiones, algo que no es posible ya que la programación de la materia está muy ajustada y, además, habría que realizarla en una sala de informática. Durante las sesiones de “Tecnología y Digitalización” que haya durante el plazo que se les dé a los alumnos para realizar la actividad evaluadora, el profesor hará seguimiento de cuántos alumnos la han realizado ya, resolverá las dudas y problemas que vayan surgiendo y alentará a los alumnos que todavía no la hayan realizado.
- También dentro del plazo concedido a los alumnos para evaluar los Proyectos de sus compañeros el profesor deberá evaluar todos los Proyectos de su clase utilizando la misma rúbrica. Esta evaluación se hará sólo a modo comparativo, para comprobar si las calificaciones otorgadas por los alumnos son similares a la obtenida por el docente, ya que como se ha mencionado la nota de cada Proyecto se calculará como la media aritmética de las calificaciones otorgadas por cada alumno evaluador, sin tener en cuenta la del profesor.
- Análisis, interpretación y conclusiones de los resultados de la experiencia. El docente responsable de cada grupo de clase analizará los resultados obtenidos en su grupo, valorando la dispersión de calificaciones entre los distintos evaluadores, comparándolas con la obtenida por él, y sacará las conclusiones pertinentes. Tras esto, los docentes de todos los grupos de clase de la materia en 3º de la ESO se reunirán para poner en común los resultados y conclusiones de cada uno de ellos para obtener conclusiones globales de todos ellos.
- Elaboración de la memoria del proyecto y difusión. Una vez analizados los resultados y obtenidas las conclusiones globales, el equipo docente redactará una memoria recogiendo todos los aspectos de la actividad evaluadora realizada,

incluyendo la planificación, la rúbrica de evaluación, el cuestionario de evaluación de los objetivos del proyecto, los resultados obtenidos y las conclusiones. También se redactará, si procede, un artículo o artículos en revistas de investigación e innovación docente.

4.2.1.2.- Actividades realizadas por los estudiantes:

- Realización de los Proyectos evaluados mediante la evaluación entre iguales. Previamente a la actividad evaluadora los alumnos deberán realizar su propio Proyecto de Diseño y Construcción de una grúa, proyecto que llevarán a cabo en grupos de 4 o 5 alumnos.
- Formación en el proceso de evaluación entre iguales. Tras finalizar su propio Proyecto, los alumnos deberán aprender a manejar la aplicación Talleres de Moodle y a cómo aplicar los criterios que aparecen en la rúbrica de evaluación, para lo cual tendrán la formación previa que el docente impartirá en una sesión de clase justo en la que se propondrá la actividad evaluadora.
- Evaluación entre iguales de los trabajos asignados. Cada alumno llevará a cabo la evaluación de dos Proyectos de sus compañeros mediante la rúbrica implementada en talleres de Moodle, es decir, que ellos tendrán que introducir sus valoraciones en dicha aplicación. Previamente, el profesor habrá comunicado qué dos proyectos tiene que evaluar cada alumno, intentando que los miembros de un grupo evalúen Proyectos distintos. Este proceso evaluativo lo llevarán a cabo los alumnos como actividad en casa, ya que no hay tiempo lectivo suficiente para hacerlo y, además, es necesario disponer de ordenador. Como ya se ha comentado previamente Si algún alumno no dispone de ordenador, puede utilizar uno de los equipos que hay en la Biblioteca del centro que abre en horario de tarde todos los días. Es requisito para poder superar la UD e haber evaluado los dos Proyectos asignados.
- Realización de un cuestionario final cuyo objetivo es conocer la opinión de los alumnos como parte del proceso evaluativo del Proyecto de Innovación. Tras evaluar los dos Proyectos asignados, cada alumno deberá contestar, también en casa, a un cuestionario implementado en la aplicación Formularios de Moodle cuyo objetivo es conocer cómo han vivido la experiencia evaluadora y evaluar la

propia actividad, es decir, valorar el nivel de logro de los objetivos que perseguía la actividad evaluadora y que están expuestos en el apartado 2 de la presente memoria. Para lograr que todos los alumnos contesten el cuestionario, es condición necesaria que lo hayan respondido para poder superar la UD.

4.2.2.- Recursos necesarios

Respecto a los recursos necesarios para llevar a cabo de la intervención también se dividen en dos tipos: humanos y materiales. Respecto a recursos humanos los encargados de llevar a cabo la intervención serían los profesores que imparten “Tecnología y Digitalización” en 3º de la ESO, ejerciendo uno de ellos como coordinador del proceso. En cuanto a recursos materiales, además de por supuesto un ordenador, sería necesario tener habilitada la plataforma Moodle. También pueden emplearse otras plataformas en el caso de que en el centro no se trabaje con Moodle, pero inicialmente las actividades de evaluación entre iguales se plantean para realizarse con Moodle. En cuanto a los cuestionarios, se plantea su implementación y realización en Formularios de Google, aunque podría realizarse con otra aplicación de fines similares.

4.2.3.- Planificación temporal

En cuanto a la calendarización de las actividades, el proceso de evaluación entre iguales será llevado a cabo por los alumnos tendrá lugar una vez que éstos hayan presentado el Proyecto de taller correspondiente a la Unidad Didáctica 5 “Máquinas y Mecanismos”, que consiste en el diseño y la fabricación de la maqueta de una grúa, cuya fecha de entrega dependerá del transcurso del trimestre.

Como se ha mencionado anteriormente son varias las actividades que han de realizarse para llevar a cabo la actividad evaluadora, tanto por parte del equipo docente como por parte de los alumnos. Son tres las sesiones semanales de “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO de acuerdo al Currículo Aragonés y, tal y como puede verse en el Anexo III en el que se incluye la memoria del Proyecto, son 8 las sesiones programadas para que los alumnos lo realicen, por lo tanto, son prácticamente 3 las semanas que va a llevar su realización (la sesión de sobra se empleará para la formación de la autoevaluación). Sin poner fechas exactas, ya que sería muy arriesgado, y considerando como semana 1 aquella en la que tienen lugar las tres primeras sesiones (inicio) de la

realización de los Proyectos, el diagrama de Gantt de las actividades a desarrollar para realizar la evaluación entre iguales queda representado en la Ilustración 3.

		Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Equipo docente	Planificación							
	Elaboración de rúbricas							
	Elaboración del cuestionario							
	Talleres de Moodle							
	Formación de los estudiantes							
	Seguimiento realización							
	Análisis y conclusiones							
	Memoria Proyecto							
	Difusión							
Alumnos	Realización de los Proyectos							
	Formación							
	Evaluación de los Proyectos							
	Realización del cuestionario							

Ilustración 3. Diagrama de Gantt de la evaluación entre iguales.

4.2.4.- Resultados esperados

En lo referente a resultados esperados se tiene la confianza de que este proceso de evaluación entre iguales incremente la motivación de los alumnos en el desarrollo de sus actividades. También se espera mejorar el proceso de aprendizaje como consecuencia de esta mayor motivación y participación del estudiante en el propio proceso y, particularmente, en su faceta evaluadora. Otro de los resultados esperados es que se pretende aumentar su grado de satisfacción con un conocimiento pleno del proceso de evaluación, e incentivar su aprendizaje al observar las diferentes soluciones adoptadas por sus compañeros. Con este fin se desarrollarán cuestionarios dirigidos a los estudiantes para valorar la aplicación del método de evaluación entre iguales. Adicionalmente, se harán uso de las herramientas de la actividad Talleres de Moodle, para valorar la dispersión de resultados en el proceso de evaluación, tanto en la faceta de evaluado, como de evaluador.

Al facilitar la rúbrica de evaluación, si esta se implementa correctamente, se espera que no exista gran dispersión entre los resultados obtenidos por los alumnos y la obtenida por el profesor. Esta dispersión se analizará utilizando variables estadísticas y proporcionará un indicador de la efectividad del instrumento de evaluación propuesto, en la medida en la que la dispersión entre todos los valores no sea demasiado elevada.

Por el contrario, el facilitar una rúbrica detallada va a restringir mucho la libertad de los alumnos al evaluar y quizás sería más interesante estudiar qué criterios o qué aspectos de los trabajos consideran los alumnos más relevantes para ser evaluados, pero no hay que olvidar que son alumnos de 3º de la ESO y probablemente no tengan la madurez ni el grado de autonomía suficiente para establecer dichos criterios. No obstante, para que los alumnos no piensen que lo único que hacen es introducir datos en una rúbrica de evaluación con los criterios previamente definidos, en el cuestionario que realizarán para evaluar el nivel de logro de los objetivos de la actividad evaluadora se añadirá una pregunta abierta, en la que se pedirá a los alumnos que indiquen si la rúbrica de evaluación les parece adecuada y, en su caso, qué criterios o elementos evaluables añadirían, quitarían o modificarían.

4.3.- Criterios e instrumentos de evaluación de los objetivos de aprendizaje

Centrándonos en los criterios de evaluación, para superar la Unidad Didáctica mencionada anteriormente (Máquinas y Mecanismos), al finalizar la misma los alumnos deberán ser capaces de:

- 1) Definir e identificar qué es una máquina y distinguir sus elementos desde un punto de vista estructural y mecánico.
- 2) Conocer e identificar los diferentes tipos de mecanismos que existen en una máquina.
- 3) Observar y manejar operadores mecánicos responsables de transmitir movimientos de forma lineal en máquinas y sistemas, integrados en una estructura.
- 4) Diseñar sistemas sencillos de mecanismos de transmisión lineal con una finalidad determinada.
- 5) Observar y manejar operadores mecánicos responsables de transmitir movimientos de forma circular en máquinas y sistemas, integrados en una estructura.
- 6) Observar y manejar operadores mecánicos responsables de la transformación de movimientos en máquinas y sistemas, integrados en una estructura.

- 7) Diseñar sistemas sencillos de mecanismos de transformación del movimiento con una finalidad determinada.
- 8) Observar y manejar operadores mecánicos auxiliares que dirijan y regulen el movimiento, conecten el movimiento y acumulen y absorban la energía.
- 9) Analizar sistemas integrados en máquinas motrices.
- 10) Utilizar software para simular mecanismos que incluyan diferentes operadores mecánicos.

Para evaluar si al finalizar la impartición de la UD 5 “Máquinas y Mecanismos” los alumnos han alcanzado los mínimos exigidos de acuerdo a los criterios de evaluación descritos anteriormente, se van a utilizar los siguientes instrumentos de evaluación, cada uno de los cuales tendrá el porcentaje de peso en la nota global de la Unidad Didáctica que se indica entre paréntesis:

- a) Prueba objetiva (45% de la nota de la UD). En la última sesión dedicada a la impartición de la Unidad Didáctica los alumnos realizarán una prueba escrita consistente en una serie de preguntas teóricas y dos o tres problemas cortos de aplicación de los conceptos estudiados. La corrección la realizará el profesor.
- b) Proyecto de Diseño y Construcción de una Grúa (40% de la nota de la UD). Este Proyecto será lo evaluado con el sistema de evaluación entre iguales propuesto.
- c) Valoración procedimental (7,5% de la nota de la UD). El profesor irá observando la forma de trabajar de los alumnos tanto en el aula como en el taller y lo apuntará en su cuaderno de clase, evaluando los procedimientos utilizados por los mismos tanto en la resolución de problemas como en el trabajo práctico.
- d) Valoración actitudinal (7,5% de la nota de la UD). El docente observará y tomará notas en su cuaderno de clase del comportamiento y de las actitudes mostradas por el alumno tanto en las sesiones de teoría y problemas como en las sesiones prácticas en el taller, incluyendo el respeto hacia el docente y sus compañeros, el interés mostrado por aprender y mejorar, el respeto de las normas de seguridad y salud en el taller...

Tal y como se ha indicado previamente en los instrumentos de evaluación utilizados para evaluar la Unidad Didáctica “Maquinas y Mecanismos”, la parte del Proyecto de Diseño

y Construcción de una Grúa es la que se evaluará mediante la propuesta innovadora de evaluación entre iguales presentada en el presente TFM. Para ello, el equipo docente responsable de la asignatura realizará una rúbrica de evaluación de los Proyectos que se implementará en la aplicación talleres de Moodle, mediante la cual los alumnos evaluarán dichos Proyectos. Teniendo en cuenta que se trata de alumnos de 3º de la ESO, las rúbricas de evaluación deberán ser claras, concretas y precisas, dando poco margen a la subjetividad y al criterio del evaluador ya que, no tiene la madurez suficiente para tener criterio e impedir que la calificación emitida esté relacionada con amiguismos, rivalidades u otros factores subjetivos.

La rúbrica que se facilitará a los alumnos, que se implementará en la aplicación talleres de Moodle, será similar a la que muestra en la siguiente tabla:

	Actividad	Ponderación (%)	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Adecuado (5-6)	Mejorable (1-4)
Bocetos y croquis (15%)	Definición del conjunto de la grúa	5	Los croquis definen perfectamente la grúa	La grúa queda bien definida aunque con ciertas deficiencias	La grúa queda suficientemente definida aunque con ciertas deficiencias	La grúa no queda suficientemente definida
	Definición de los componentes	5	Los croquis definen perfectamente todos los componentes	Únicamente unos pocos componentes secundarios no están completamente definidos	La mayoría de los componentes están bien definidos	La mayoría de los componentes no quedan definidos
	Aplicación de los contenidos de la UD 2 en la ejecución de los croquis	5	En la realización de los croquis se aplica perfectamente lo estudiado en la UD 2	Se aplica casi con totalidad lo estudiado en la UD 2	En general se aplica lo estudiado en la UD 2 aunque existe alguna deficiencia	No se aplica lo estudiado en la UD 2 para la elaboración de los croquis
Memoria justificativa (15%)	Contenidos de la memoria, relación con los contenidos de la UD 5	5	La solución elegida está perfectamente justificada y descrita. Se describen correctamente los mecanismos utilizados	La solución elegida está suficientemente justificada y descrita. Se describen correctamente los mecanismos utilizados	La solución elegida se justifica y describe de forma aceptable aunque existen aspectos que faltan o deberían mejorarse	La solución elegida se justifica vagamente. Descripción del proyecto insuficiente. No se establece relación alguna con los contenidos de la UD 5
	Cálculos justificativos de los mecanismos de acuerdo a lo estudiado en la UD5	5	Todos los mecanismos están calculados perfectamente de acuerdo a lo estudiado en la UD 5	Todos los mecanismos están calculados de acuerdo a lo estudiado en la UD 5 aunque existe algún error menor	En general se calculan los mecanismos aunque existen errores	No se calculan los mecanismos o los cálculos son erróneos
	Adecuada redacción, presentación, claridad	5	Memoria perfectamente bien estructurada y redactada	Memoria bien estructurada y redactada con errores menores	Memoria suficientemente bien estructurada y redactada aunque con errores o deficiencias	La redacción y la estructura de la memoria es deficiente

Maqueta (50%)	Originalidad y diseño	10	Muy original y diseño excelente	Idea original y buen diseño	Idea no muy original pero diseño suficientemente trabajado	Idea muy poco original y diseño poco trabajado
	Cumplimiento de los requisitos cinemáticos y dinámicos requeridos	15	Se cumplen totalmente los requisitos exigidos	Se cumplen los requisitos exigidos salvo algún pequeño detalle	Se cumplen los requisitos de forma aceptable	No se cumplen los requisitos exigidos
	Funcionamiento	10	Todos los mecanismos funcionan correctamente	Los mecanismos funcionan correctamente salvo algún pequeño detalle	Los mecanismos funcionan de forma aceptable aunque con alguna deficiencia	Los mecanismos no funcionan de forma aceptable
	Uso correcto de los materiales	7,5	Los materiales seleccionados para cada componente son los más adecuados	Los materiales utilizados son los adecuados para casi todos los componentes	Los materiales utilizados son los adecuados para la mayoría de los componentes	La mayoría de los componentes no están contruidos con el material adecuado
	Calidad de ejecución y acabados	7,5	La grúa y sus componentes están contruidos cuidando muy bien los acabados finales	Buena ejecución y buenos acabados con pequeños detalles por mejorar	Ejecución y acabados aceptables aunque mejorables	Ejecución y acabados deficientes
Defensa oral (20%)	Claridad en la transmisión de conceptos e ideas	10	El vocabulario empleado es variado y adecuado y las ideas se transmiten de forma clara y ordenada	El vocabulario empleado es bastante variado y adecuado y las ideas se transmiten de forma bastante clara y ordenada	Vocabulario utilizado e ideas transmitidas de forma acptable aunque mejorable	Vocabulario repetitivo, las ideas se transmiten de forma vaga, cuesta mucho seguir las explicaciones
	Utilización de recursos para reforzar la presentación	10	Los alumnos se apoyan en múltiples y bien utilizados recursos para realizar la presentación (diapositivas, croquis, dibujos, gráficos...)	Los alumnos se apoyan para realizar la presentación en diapositivas, croquis, dibujos, gráficos...	Existe algún material de apoyo para realizar la presentación pero con deficiencias	Los alumnos no utilizan ningún tipo de material, únicamente explican los conceptos de forma oral

4.4.- Agentes del centro docente y/o externos implicados

Este proyecto se va a llevar a cabo en el marco de la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO. Como el Proyecto consiste en diseñar e implantar una forma de evaluación alternativa a la clásica por parte del profesor, en principio, los únicos implicados en el mismo serían los profesores que imparten la materia en los distintos grupos de 3º de la ESO, que de forma conjunta diseñarían la evaluación, la implantarían en sus respectivos grupos y evaluarían y analizarían los resultados del proceso evaluativo, poniéndolos en común entre ellos sacando conclusiones comunes que serían tenidas en cuenta para cursos posteriores.

No obstante, se informará tanto al director del centro como al resto de miembros del equipo directivo del desarrollo y, lo que es más importante, de los resultados del proyecto, con el fin de que si es satisfactorio pueda ser extendido a otras materias o a otros cursos.

5.- Criterios e instrumentos de evaluación del nivel de logro de los objetivos del proyecto.

Después de que los alumnos realicen la evaluación por pares propuesta en el presente TFM, es necesario evaluar si se han conseguido los objetivos que se perseguían y que eran la razón principal y la motivación de realizarlo. Estos objetivos fueron definidos en el apartado 2 de la presente memoria y, que de forma resumida son: introducir a los alumnos en las prácticas evaluadoras con el fin de que conozcan con detalle los criterios de evaluación y conozcan mejor sus fortalezas y debilidades, mejoren sus habilidades metacognitivas adquiriendo conciencia de los que necesitan saber de la materia y cómo aprenderlo, profundicen en los contenidos de la materia, fomenten su capacidad crítica y su motivación y vean que evaluar no es algo frívolo y fácil.

Valorar si se han cumplido o no estos objetivos, muchos de los cuales están formulados en base a cualidades no fácilmente medibles como la capacidad de autocrítica, la motivación, conocerse a sí mismo... no es tarea sencilla y quizás la forma más efectiva de hacerlo es mediante un test o cuestionario, en el cual se formularán una serie de preguntas relacionadas de forma directa con los objetivos del presente Proyecto. Si los alumnos son sinceros se puede conocer de forma bastante aproximada si se han logrado o no dichos objetivos. El riesgo de esta forma de evaluarlos es que, o bien los alumnos no sean sinceros, o bien los alumnos no sepan bien que contestar, haciéndolo de forma aleatoria. Para evitar esto último, las preguntas deben estar bien formuladas, siendo conscientes de la edad que tienen los alumnos, e intentando hacer preguntas redundantes, preguntando lo mismo de forma distinta para ver si las respuestas son coherentes. Un ejemplo de cuestionario se adjunta en el Anexo II del presente TFM.

Como se ha comentado anteriormente, la evaluación entre iguales es una práctica que llevo aplicando varios años en la asignatura "Diseño Asistido por Ordenador II" del Grado de Ingeniería de Diseño y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza. En dicha asignatura, tras realizar la evaluación entre iguales también se plantea a los alumnos un test para conocer si la práctica evaluadora propuesta les ha resultado enriquecedora y se han conseguido los objetivos propuestos. Hay que tener en cuenta que la edad y el nivel de madurez de esos alumnos no tiene nada que ver con la de los alumnos a los que

va dirigido la propuesta del presente TFM y, precisamente, ahí es donde está el reto, pero esa experiencia positiva nos hace pensar que esta forma de evaluar los objetivos del mismo mediante un cuestionario va a funcionar.

El cuestionario se realizará utilizando la aplicación Formularios de Google y los alumnos contestarán este formulario en casa tras la realización de la evaluación de los Proyectos. Para conseguir que todos los alumnos contesten al cuestionario, será condición eliminatoria para poder superar la Unidad Didáctica el haber contestado a dicho cuestionario.

Hasta ahora se ha hablado de evaluar el grado en el que se han alcanzado los objetivos focalizados en el aprendizaje y la experiencia del alumno como evaluador, pero no se ha hablado de cómo evaluar si se ha conseguido el último de los objetivos expuestos en el apartado 2 de la presente memoria, que por estar expuesto en último lugar no es el menos importante, ya que todo sistema o instrumento de evaluación que se precie debe ser eficaz y arrojar unos resultados que se correspondan con la realidad de lo evaluado. Además, es el único objetivo que no se puede evaluar con el cuestionario descrito anteriormente.

Para evaluar este último objetivo, es decir la efectividad del sistema de evaluación, se llevará a cabo un estudio estadístico de la dispersión de las notas otorgadas por los distintos alumnos que evalúan cada Proyecto, con el fin de valorar la diferencia entre las notas de cada evaluador. No se espera una gran dispersión debido a que los criterios de evaluación estarán perfectamente definidos mediante una rúbrica, aunque siempre habrá diferencias en el valor calculado para cada ítem por los distintos evaluadores. Evitar que esta dispersión afecte a la calificación obtenida por cada Proyecto es la razón por la que al final cada Proyecto es evaluado por 8 o 10 alumnos, con el fin de calcular la media aritmética de todas ellas y que esta dispersión afecte lo mínimo posible.

Además, el docente corregirá utilizando la rúbrica de evaluación todos los Proyectos únicamente con el fin de ver si la calificación que ha emitido cada evaluador, así como la media calculada se aproxima a la nota que el profesor hubiera otorgado utilizando la misma rúbrica. Si la dispersión entre las notas de los distintos evaluadores, así como la diferencia entre la nota del profesor y la media calculada son pequeñas se puede

concluir que el sistema de evaluación es efectivo. En principio, salvo que la nota de los alumnos sea totalmente diferente a la del profesor, la nota del mismo no será tomada en cuenta para calcular la calificación de los Proyectos con el fin de no contaminar el método de evaluación entre iguales.

Según mi experiencia aplicando un sistema de evaluación entre iguales similar en la asignatura “Diseño Asistido por Ordenador II”, si la rúbrica es concreta y está bien definida, la influencia del evaluador en la calificación obtenida es muy pequeña. Esta conclusión corresponde a alumnos universitarios, hay que comprobar si también se cumple en alumnos de 3º de la ESO que tienen un nivel de madurez menor.

6.- Conclusiones

El presente Proyecto propone la introducción de la evaluación entre iguales como un elemento de evaluación aplicado a un trabajo práctico de la materia “Tecnología y Digitalización” de 3º de la ESO. Concretamente, se aplicará la evaluación entre iguales al Proyecto que los alumnos tienen que desarrollar durante la impartición de la UD 5 “Máquinas y Mecanismos” de la mencionada materia que tendrá lugar durante la primera parte del segundo trimestre. Se trata de un trabajo práctico en el cual los alumnos no sólo tendrán que aplicar lo estudiado en la UD 5 sino todo lo aprendido por ellos durante el tramo de curso transcurrido, a modo de repaso de todo el primer bloque de la asignatura más orientado al estudio de la mecánica y los materiales. La evaluación entre iguales puede ser un modo de evaluación interesante alternativo a la evaluación tradicional y que resulta bastante innovador, ya que, si bien existen numerosos ejemplos de la implantación de este tipo de evaluación participativa en estudios universitarios, son pocos los ejemplos que se han encontrado en Educación Secundaria Obligatoria.

Para minimizar los riesgos que implica que alumnos de 14-15 años evalúen trabajos de otros compañeros, este proceso de evaluación entre iguales se llevará a cabo mediante una rúbrica bien definida por el equipo docente. Además de facilitar y guiar a los alumnos, esta rúbrica pretende uniformizar criterios de evaluación y controlar la dispersión entre las notas obtenidas por los distintos evaluadores. El proceso evaluador se realizará como trabajo para casa, pero en el momento que se plantee el docente dedicará una parte importante de la sesión lectiva a explicar el proceso y dar la

formación necesaria en la aplicación talleres de Moodle y dará todo el soporte necesario a los alumnos.

Son varios los motivos que han impulsado a proponer este Proyecto. Uno de ellos es motivar a los alumnos introduciéndolos en la actividad evaluadora, hacer que por primera vez se pongan en la piel del docente y comprendan por ellos mismos la dificultad y la responsabilidad que conlleva realizar una evaluación de forma objetiva. Además, para poder evaluar el trabajo realizado por otra persona, hay que conocer muy en profundidad los conocimientos necesarios para realizarlo y también los procedimientos y alternativas que pueden seguirse para llevarlo a cabo. Por ello, la evaluación entre iguales va a producir en los alumnos la necesidad de conocer en profundidad tanto la materia estudiada como los distintos procedimientos para realizar los trabajos. Otro motivo para proponer la evaluación entre iguales es porque favorecerá el desarrollo de la capacidad crítica de los alumnos, ya que van a tener la oportunidad de conocer en profundidad el trabajo desarrollado por sus compañeros y eso, de forma inevitable, va a provocar que los alumnos comparen los trabajos que corrijan entre sí y también con su propio trabajo, favoreciendo también la capacidad de autocrítica.

Una vez que los alumnos hayan realizado la evaluación de sus compañeros a través de la rúbrica facilitada por los docentes, implementada en la aplicación talleres de Moodle, y también el profesor haya corregido los citados Proyectos, el equipo docente llevará a cabo un estudio estadístico de las distintas notas obtenidas de cada trabajo, con el fin de determinar cómo influye el evaluador en la nota obtenida cuando se dispone de una rúbrica preestablecida. Queda pendiente como futura línea de investigación estudiar la dispersión en las calificaciones obtenidas cuando es el propio alumno quien establece los criterios de evaluación, es decir, cuando es el alumno el que genera su rúbrica, aunque esta actividad no es adecuada para alumnos de 3º de la ESO, ya que requiere de mayor grado de madurez y de autonomía. Quizás, los cursos de bachillerato serían un entorno más adecuado para llevar a cabo dicha investigación.

Además de todo lo descrito anteriormente, para completar el estudio se propondrá a los alumnos la contestación de un cuestionario, implementado en Formularios de Google, con el fin de conocer el grado de consecución de los objetivos descritos en el apartado 2 de la presente memoria, los cuales motivaron la realización de la evaluación

entre iguales propuesta en la misma. Además, dicho cuestionario permitirá conocer el nivel de logro de los objetivos marcados para esta evaluación entre iguales y de paso conocer cómo han vivido los alumnos esta experiencia, si la valoran o no de forma positiva, de conocer las dificultades que han tenido para llevarla a cabo y si los criterios de evaluación propuestos en la rúbrica les parecen objetivos y adecuados o, por el contrario, ellos hubieran propuesto otros criterios. De esta forma se tendrá el feedback de los alumnos, muy importante para decidir una futura implantación de la evaluación entre iguales como parte del sistema de evaluación de la materia en cursos venideros.

Como por razones laborales he cursado el Máster de Profesorado en tres años, realizando los Prácticum I y II el pasado curso y en Formación Profesional, no en ESO, no he podido llevar a cabo la evaluación entre iguales propuesta. De todos modos, tengo la experiencia de la realización de una práctica similar, salvando las distancias, en la asignatura “Diseño Asistido por Ordenador II” del Grado de Ingeniería de Diseño y Desarrollo de Producto durante los últimos cinco cursos. De esta experiencia se han sacado las siguientes conclusiones:

- La principal conclusión obtenida todos los años que se ha realizado esta práctica evaluadora es que, al utilizar una rúbrica de evaluación muy concreta y definida, las calificaciones obtenidas presentan resultados muy similares entre todos los evaluadores de un mismo trabajo, y también con la calificación de la evaluación del profesor, siendo incluso en la mayoría de los casos más críticos los alumnos que el docente. Esto permite validar la evaluación entre iguales con rúbrica proporcionada por el equipo docente como instrumento eficaz de evaluación.
- El alumnado ha valorado muy positivamente la experiencia todos los años siendo, además, la participación (que a diferencia con la propuesta del presente TFM no es obligatoria) mayor año a año.
- En el cuestionario planteado todos los cursos al alumnado para conocer su valoración y ver si se logran los objetivos de la actividad, los alumnos destacan que evaluar a otros compañeros les ha obligado a conocer mejor la materia, que les ha permitido darse cuenta de sus errores y cómo corregirlos y que les ha hecho cambiar la visión que tenían acerca de la evaluación.

Tras analizar los resultados y conclusiones de esta primera experiencia, se trabajará sobre esta metodología para darle continuidad en este mismo contexto de la materia, extendiéndolo a otros proyectos o actividades, para dotarle de un peso dentro de la calificación final de la misma que pueda aumentar la motivación de los estudiantes involucrados a lo largo del proceso. De manera paralela, se estudiará su implementación en otras materias, en las cuales impartan docencia los profesores de esta primera experiencia, intentando también involucrar en el proyecto a responsables de otras materias donde sea factible la utilización de estas herramientas, asegurando de esta manera su estabilidad.

En función de los resultados obtenidos de esta primera experiencia se planteará su difusión en jornadas o congresos sobre aprendizaje e innovación y, quizás, también la publicación de un artículo en una revista científica especializada en investigación e innovación docente. Si las conclusiones de la primera experiencia no son suficientes y se realizan modificaciones en el proceso para futuras experiencias, se planteará una difusión a más largo plazo recogiendo las mejoras obtenidas.

Como líneas futuras de investigación quedaría estudiar la influencia de distintos factores en la forma de llevar a cabo la evaluación entre iguales en la dispersión de las notas obtenidas por los distintos evaluadores. Ya se ha comentado anteriormente que una de ellas sería estudiar y comparar la dispersión entre las notas de los distintos evaluadores si son ellos mismos los que deciden los criterios de evaluación, aunque es una investigación que debería llevarse a cabo en el entorno de cursos más avanzados como los de bachillerato. Otra de las líneas de investigación sería estudiar cómo influye el uso de distintas rúbricas, utilizadas por un mismo evaluador, en la obtención de la calificación de un mismo trabajo, pudiendo estudiarse también la dispersión al utilizar no sólo distintas rúbricas sino también distintos evaluadores. Puede verse como de la evaluación entre iguales pueden surgir bastantes estudios e investigaciones interesantes, aunque como ya se ha comentado, no serían apropiadas para aplicarlas en 3º de la ESO sino en cursos más avanzados.

7.- Referencias Bibliográficas

- Adachi, C., Tai, J.H.M., y Dawson, P. (2018). Academics' perceptions of the benefits and challenges of self and peer assessment in higher education. *Assessment y Evaluation in Higher Education*, 43(2), 294-306. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1339775>
- Alonso-Cortés Fradejas, M. D., Llamazares Prieto, M. T., & Alonso Sánchez, G. (2017). La evaluación entre iguales como una oportunidad de autorregulación del aprendizaje de la escritura en Educación Secundaria. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 3(2), 459–765. <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.815>
- Alonso, R.R., Plaza, I.R., y Orfali, C.H. (2019). Barriers in teacher perception about the use of technology for evaluation in Higher Education. *Digital Education Review*, (35), 170-185. <https://doi.org/10.1344/der.2019.35.170-185>
- Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group).
- Arribas, J.M, Manrique, J.C., y Taberero, B. (2016). Instrumentos de evaluación utilizados en la formación inicial del profesorado y su coherencia para el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes: visión del alumnado, egresados y profesorado. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 237-255. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45724
- Bloom, B.S. and Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*, por un comité de examinadores del colegio y de la universidad. Handbook I: Cognitive Domain. NY, NY: Longmans, Green.
- Bores García, D. (2019). Evaluación compartida en la creación y representación de una composición teatral en la asignatura de Educación física en Educación Secundaria. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 5(2), 20–25. <https://doi.org/10.22370/ieya.2019.5.2.1428>
- Fortuny-Santos, J. y Peña-Pitarch, E. (2004). Experiencias de Coevaluación en la Universidad Politécnica de Manresa. Conference: III CIDUI, Congreso

- Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (2004). At: Girona, SPAIN.
Volume: 1
- Fortuny-Santos, J. y Peña-Pitarch, E. (2018). Experiencias de innovación educativa mediante la Evaluación entre Iguales en las Ingenierías Técnicas.
- Fuentes Nieto, T. (2019). Participación del alumnado en la evaluación en Secundaria. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 5(2), 554–558.
<https://doi.org/10.22370/ieya.2019.5.2.1774>
- Meseguer, J. M. (2019). Case study on peer assessment performed by engineering first year students. *Proceedings of ICERI2019 Conference*. Sevilla, España, 11-13 de noviembre de 2019.
- Monllor, D. (2018). La evaluación por pares (“peer review”) como método de enseñanza aprendizaje de la Química Física. *X Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària*. Alicante, 2012.
- Palací, D. (2019). Evaluación y autoevaluación de los estudiantes mediante la gamificación y el uso de recursos tecnológicos. *INNODOCT 2020. International Conference on Innovation, Documentation and Education*. Valencia, 2019.
- Pujol, A. (2019). Autoevaluación en la Ingeniería industrial. Prueba piloto en Expresión Gráfica en la UPC-Terrassa. *Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. "La Transformación digital en la Ingeniería Gráfica"* (p. 65). Logroño.
- Reinholz, D. (2016). The assessment cycle: a model for learning through peer assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(2), 301-315. doi: 10.1080/02602938.2015.1008982DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1008982>
- Rodríguez, G. (2013). Autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas. *Revista de Investigación en Educación*, [S.l.], 11 (2), 198-210, oct. 2013. ISSN 2172-3427.

- Rodríguez Gómez, G., Ibarra Saiz, M.S. & Cubero Ibáñez, J. (2018). Competencias básicas relacionadas con la evaluación. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. *Educación XX1*, 21(1), 181-208. doi: 10.5944/educXX1.14457
DOI: <https://doi.org/10.5944/educxx1.20184>
- Van Zundert, M., Sluijsmans, D., y Van Merriënboer, J. (2010). Effective peer assessment processes: Research findings and future directions. *Learning and Instruction*, 20(4), 270-279. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.004>

ANEXO I

CONTEXTO DEL CENTRO

El centro en el que se contextualiza la evaluación entre iguales propuesta en el presente TFM es el I.E.S. Ítaca, situado en el barrio rural zaragozano de Santa Isabel, en la Avenida de los Estudiantes Nº1. Se inauguró en 1997 tras el cierre de la antigua Universidad Laboral, con la intención de seguir con una parte de la docencia que allí se impartía y heredando mobiliario, libros...

La mayor parte de los alumnos del I.E.S. Ítaca proviene de los barrios rurales periféricos como el propio Santa Isabel, Movera, Montañana y Peñaflo, así como de los pueblos cercanos como Pastriz, Leciñena, Villamayor y Perdiguera. Anteriormente también estudiaban en el centro alumnos de La Puebla de Alfindén, Alfajarín, Nuez de Ebro... pero tras la inauguración del I.E.S. de la Puebla de Alfindén en 2016 pasaron a estudiar en este nuevo centro. Respecto a alumnos procedentes de otros centros de secundaria, además de que el número es mucho menor y muchos de ellos vienen al centro a cursar Bachillerato o F.P., el origen de los mismos es menos variados ya que sólo existen, a parte del I.E.S. Ítaca, dos centros públicos en la zona "este" de Zaragoza (C.P.I. El Espartidero e I.E.S. La Puebla de Alfindén) y otros dos centros privados (F.E.C. La Concepción e I.E.P. Colegio Inglés de Zaragoza).

Debido a que la configuración socioeconómica de la zona es muy heterogénea y diversa en todos los aspectos, el I.E.S. Ítaca es un centro en el que la inclusión es uno de aspectos en los que se hace mayor hincapié. Esta inclusión abarca tanto los aspectos culturales como religiosos, con una educación inclusiva, igualitaria y laica pero con al menos las asignaturas de las 4 religiones mayoritarias.

Por ello, existen en el centro numerosos proyectos y programas para favorecer la inclusión y atender a tanta diversidad, siendo algunos de ellos los siguientes:

- Erasmus+
- Escuela Promotora de Salud
- Bilingüismo
- Pasaporte cultural
- Desarrollo de capacidades
- Proyecto de Integración de Espacios Escolares (P.I.E.E.)
- Coro

- Programa AUNA

El centro tiene 1140 alumnos a los que imparten docencia 130 profesores. En cuanto a la docencia impartida en el centro, además de la Educación Secundaria Obligatoria, se ofertan los bachilleratos de “Ciencias” y “Humanidades y Ciencias Sociales” y varios grados de Formación Profesional de los tres niveles formativos (básico, medio y superior). En la siguiente tabla se recoge toda la oferta formativa del centro.

ENSEÑANZAS	GRUPOS
SECUNDARIA	
1º ESO (incluyendo el grupo de PAI)	8
2º ESO (incluyendo el grupo de PMAR I)	8
3º ESO (incluyendo el grupo de PMAR II)	7
4º ESO (incluyendo el grupo de 4º AGRUPADO)	7
PPPSE (UIEE)	1
TOTAL	31
BACHILLERATO	
Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales	4
Modalidad de Ciencias	4
TOTAL	8
ENSEÑANZAS DEPORTIVAS	
<u>Fútbol:</u>	
• Nivel I	2
• Nivel II	2
<u>Atletismo:</u>	
• Nivel I	1
• Nivel II	1
TOTAL	6

ENSEÑANZAS	GRUPOS
FORMACIÓN PROFESIONAL	
<u>FPB:</u> Servicios Administrativos	2
<u>Ciclos Formativos de Grado Medio:</u> <ul style="list-style-type: none"> ● Gestión Administrativa ● Guía en el Medio Natural 	2 2
<u>Ciclos Formativos de Grado Superior:</u> <ul style="list-style-type: none"> ● Enseñanza y Animación Sociodeportiva ● Acondicionamiento Físico ● Administración y Finanzas ● Desarrollo de aplicaciones multiplataforma 	4 2 2 2
TOTAL	16
TOTAL GENERAL DE GRUPOS	
	61

Las instalaciones que podemos encontrar en el I.E.S. Ítaca son las habituales en un centro de estas características: pabellón de educación física, biblioteca, laboratorios, aulas de informática, música, tecnología, plástica y una sala multiusos. Las aulas están actualizadas y adaptadas para el uso de las técnicas informáticas y audiovisuales en la docencia.

Como se ha comentado anteriormente, el centro está adscrito al programa de bilingüismo impartiendo varias asignaturas de todos los cursos de la Educación Obligatoria en el idioma inglés.

En cuanto a los principales objetivos del centro para el actual curso lectivo, son los siguientes:

- Preservar la salud de toda la comunidad educativa (alumnado, profesorado, personal de administración y servicios, personal de limpieza y familias), especialmente en tiempo de pandemia, siguiendo las instrucciones sanitarias y aplicando los protocolos del Plan de Contingencias.
- Afianzar el ambiente de convivencia, potenciar las buenas prácticas y la mediación en la resolución de conflictos.
- Mejorar los resultados de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educativos.

- Ampliar y mejorar la comunicación del proceso enseñanza-aprendizaje del alumnado y sus familias.
- Seguir promoviendo el gusto por la lectura.
- Mantener el Sistema de Gestión de Calidad, como sistema facilitador de la tarea docente, unificando documentos atendiendo al manual de imagen corporativa, potenciando los recursos tecnológicos y digitales del centro, además de fomentar la implantación de la FP Dual en otros ciclos formativos y crear el primer vivero de empresas.
- Potenciar la educación bilingüe en el Centro a través del itinerario BRIT, de los programas Erasmus, Cruzando Fronteras.
- Facilitar y apoyar al profesorado en su labor docente, proporcionándole los medios materiales necesarios para desarrollar su labor.
- Mantener la oferta de actividades durante los recreos y por las tardes.

ANEXO II

PROPUESTA DE CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL GRADO DE LOGRO DE LOS OBJETIVOS

1.- ¿Cuál es tu valoración general de la actividad de evaluación de los trabajos de tus compañeros?

- a) Muy positiva
- b) Positiva
- c) Ni positiva ni negativa
- d) Negativa

2.- ¿Qué grado de dificultad has encontrado para evaluar a tus compañeros?

- a) Muy alta
- b) Alta
- c) Media
- d) Baja

3.- ¿Para poder evaluar a tus compañeros has tenido que estudiar más en profundidad la teoría de las UD necesarias para su realización?

- a) He aprendido mucho mejor el contenido de la UD
- b) He aprendido cosas concretas
- c) Los conocimientos que tenía eran suficientes para realizar la evaluación

4.- ¿El corregir trabajos de tus compañeros ha hecho que te des cuenta de errores o aspectos mejorables de tu propio trabajo?

- a) Sí
- b) No

5.- Si en lugar de utilizar la rúbrica proporcionada por el equipo docente hubieras evaluado según tus criterios ¿Cómo de diferentes hubieran sido las notas emitidas de los trabajos que has corregido?

- a) Mucho más altas
- b) Algo más altas
- c) Similares
- d) Algo más bajas
- e) Mucho más bajas

6.- ¿Te gustaría aplicar este método de evaluación de tus compañeros en otros trabajos o asignaturas?

- a) Sí
- b) No
- c) Me da igual

7.- ¿Te parecen adecuados los criterios de evaluación y los porcentajes de ponderación de cada uno de ellos en la rúbrica facilitada?

- a) Sí
- b) No

8.- En caso de haber respondido no en la pregunta anterior, propón los cambios que consideres adecuados en los criterios de evaluación (añadiendo, quitando o modificando) o en el peso de cada uno de ellos.

9.- En general, ¿la actividad de evaluar a tus compañeros te ha resultado enriquecedora a nivel de conocimientos o actitudes?

a) Sí

b) No

10.- Si tienes algún comentario a nivel general sobre el desarrollo de la actividad o piensas algún aspecto mejorable escríbelos a continuación.

ANEXO III

**MEMORIA DEL PROYECTO A REALIZAR
EN LA UD 5 “MÁQUINAS Y
MECANISMOS”**

1.- Introducción

En la presente memoria se describe y justifica el proyecto que los alumnos tendrán que realizar como parte del aprendizaje de la UD 5 “Maquinas y mecanismos” de la asignatura de Tecnología de 3º de la ESO. Se trata de diseñar y construir una grúa cuyas especificaciones se describirán en el siguiente punto de la presente memoria.

2.- Pliego de especificaciones del producto a obtener

La grúa que los alumnos deberán diseñar y construir deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Deberá ser capaz de levantar y girar una carga de al menos 0,5kg.
- Deberá tener al menos dos grados de libertad, uno de giro y otro de elevación, siendo optativo añadir algún grado de libertad adicional de desplazamiento lateral de la carga.
- Para realizar y/o transmitir los movimientos deberán utilizarse mecanismos de los estudiados en la UD 5 “Máquinas y mecanismos”.
- El accionamiento de los movimientos podrá ser manual o utilizar motores eléctricos a pilas.
- Los materiales utilizados para su construcción serán preferentemente madera o plástico.

3.- Fundamentos teóricos y relación con los contenidos de la UD

Parte de los fundamentos necesarios para construir la grúa son los sistemas de transmisión y transformación de movimiento estudiados en la UD 5 “Máquinas y Mecanismos”. Los estudiantes deberán elegir y dimensionar los sistemas de transmisión adecuados para hacer que la grúa se mueva de acuerdo a las especificaciones del producto. Este proyecto no sólo está relacionado con los fundamentos teóricos de dicha UD 5, sino que para realizar el proyecto hay que aplicar todo lo estudiado en las Unidades Didácticas anteriores. De hecho, la UD 5 es la última del curso relacionada con la mecánica, ya que las siguientes UD están más relacionadas con la electricidad, electrónica e informática, con lo cual es el momento del curso idóneo para realizar un trabajo de estas características y que los alumnos apliquen todo lo estudiado hasta entonces.

4.- Recursos: Materiales y herramientas necesarios

De acuerdo con las especificaciones del proyecto los materiales principales para su construcción deberán ser madera y/o plástico, pudiendo emplearse otros como cartón, elementos de unión como tornillos, clavos, cola blanca... Durante la fase de diseño del proyecto los alumnos deberán seleccionar los materiales más adecuados para materializarlo.

En cuanto a herramientas, los alumnos dispondrán de las siguientes:

- Destornilladores
- Sierra manual de madera y/o metal
- Limas de distintos tamaños y grados de corte
- Taladro de columna
- Martillo
- Tornillo de banco
- Punzón
- Tenazas y alicates
- Tijeras

5.- Planificación

El proyecto se plantea para su realización por parejas, aunque en casos concretos y justificados podrá realizarse de forma individual.

Se planifica un total de 8 sesiones de 1 hora para la realización del proyecto, las cuales pueden dividirse en tres fases:

- 1) Fase de diseño (3 horas). Durante esta fase los alumnos diseñarán la grúa, elaborando los croquis que les sean necesarios, seleccionarán los materiales a utilizar y diseñarán los mecanismos de transmisión y transformación de movimiento que van a utilizar haciendo los cálculos que sean necesarios.
- 2) Fase de construcción (4 horas). En esta fase los alumnos llevarán a cabo la construcción de la maqueta objeto del proyecto.
- 3) Fase de preparación de la documentación a entregar (1 hora). Durante este tiempo los alumnos prepararán la memoria explicativa del proyecto, pasarán al

limpio los croquis y bocetos y prepararán la presentación oral del mismo, que será de 5 minutos por grupo.

Al finalizar las 8 sesiones del proyecto se reservará una hora adicional de la materia para la realización de las defensas orales.

La planificación más detallada de la realización del Proyecto, en la que se describen las actividades concretas a realizar en cada una de las sesiones y que serán objeto de seguimiento por parte del profesor haciendo las anotaciones pertinentes en su cuaderno, se recogen en la siguiente tabla:

Sesión Nº:	Actividades programadas
1	Presentación del proyecto. Formación de los grupos. Proposición de las primeras ideas. Elaboración de los primeros croquis.
2	Selección de la idea a desarrollar. Realización de los primeros cálculos. Realización de croquis de conjunto más detallados y primeros croquis de despiece. Selección de los materiales a utilizar.
3	Finalización de los croquis de despiece. Planificación del proceso de fabricación. Selección de las herramientas a utilizar y aprendizaje de su manejo. Concreción de los últimos detalles.
4	Inicio del proceso de fabricación de la maqueta. Corte y fabricación de componentes I.
5	Corte y fabricación de componentes II. Montaje de subensamblajes I. Inicio del montaje del conjunto.
6	Montaje de subensamblajes II. Continuación del montaje del conjunto.
7	Finalización del montaje del conjunto. Ajuste de los mecanismos y puesta a punto. Últimos retoques. Organización de la elaboración de la memoria del proyecto. Preparación de la defensa oral.
8	Defensa oral del Proyecto delante de sus compañeros.

6.- Planos y hojas de procesos

La variedad de tipologías y diseños de grúas que puede realizarse es tan amplia y las formas de construcción de una tipología con otra es tan diferente, sumado a la variedad de mecanismos que pueden utilizarse, que no tiene sentido establecer unas hojas de proceso que los alumnos puedan seguir porque puede que dichas hojas de proceso no sean aplicables a la tipología y el diseño de la grúa que ellos elijan. Por ello se cree que la mejor guía para facilitarles a los alumnos son los trabajos homólogos que realizaron sus compañeros en cursos anteriores, para que los utilicen como guía y como referencia.

7.- Definición del trabajo a entregar por los alumnos

Al finalizar el proyecto los alumnos deberán entregar lo siguiente:

- La maqueta construida, la cual deberá moverse correctamente.
- Una memoria resumida (máximo 10 folios) explicando y justificando el diseño, incluyendo algún cálculo de los mecanismos utilizados realizado siguiendo la base teórica estudiada en la UD 5.
- Bocetos y croquis a mano alzado de la grúa en los cuales se defina la misma, acotando las dimensiones principales de acuerdo a los estudiado en la UD 2 “Expresión y Comunicación Gráfica”.

Además de los entregables anteriores cada grupo deberá realizar una breve defensa oral de su proyecto durante 5 minutos delante de sus compañeros. Las defensas se programarán en la sesión siguiente a la conclusión de las 8 sesiones para realización del proyecto.

8.- Rúbrica de evaluación

Los trabajos se corregirán utilizando la siguiente rúbrica:

	Actividad	Ponderación (%)	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Adecuado (5-6)	Mejorable (1-4)
Bocetos y croquis (15%)	Definición del conjunto de la grúa	5	Los croquis definen perfectamente la grúa	La grúa queda bien definida aunque con ciertas deficiencias	La grúa queda suficientemente definida aunque con ciertas deficiencias	La grúa no queda suficientemente definida
	Definición de los componentes	5	Los croquis definen perfectamente todos los componentes	Únicamente unos pocos componentes secundarios no están completamente definidos	La mayoría de los componentes están bien definidos	La mayoría de los componentes no quedan definidos
	Aplicación de los contenidos de la UD 2 en la ejecución de los croquis	5	En la realización de los croquis se aplica perfectamente lo estudiado en la UD 2	Se aplica casi con totalidad lo estudiado en la UD 2	En general se aplica lo estudiado en la UD 2 aunque existe alguna deficiencia	No se aplica lo estudiado en la UD 2 para la elaboración de los croquis
Memoria justificativa (15%)	Contenidos de la memoria, relación con los contenidos de la UD 5	5	La solución elegida está perfectamente justificada y descrita. Se describen correctamente los mecanismos utilizados	La solución elegida está suficientemente justificada y descrita. Se describen correctamente los mecanismos utilizados	La solución elegida se justifica y describe de forma aceptable aunque existen aspectos que faltan o deberían mejorarse	La solución elegida se justifica vagamente. Descripción del proyecto insuficiente. No se establece relación alguna con los contenidos de la UD 5
	Cálculos justificativos de los mecanismos de acuerdo a lo estudiado en la UD 5	5	Todos los mecanismos están calculados perfectamente de acuerdo a lo estudiado en la UD 5	Todos los mecanismos están calculados de acuerdo a lo estudiado en la UD 5 aunque existe algún error menor	En general se calculan los mecanismos aunque existen errores	No se calculan los mecanismos o los cálculos son erróneos
	Adecuada redacción, presentación, claridad	5	Memoria perfectamente bien estructurada y redactada	Memoria bien estructurada y redactada con errores menores	Memoria suficientemente bien estructurada y redactada aunque con errores o deficiencias	La redacción y la estructura de la memoria es deficiente
Maqueta (50%)	Originalidad y diseño	10	Muy original y diseño excelente	Idea original y buen diseño	Idea no muy original pero diseño suficientemente trabajado	Idea muy poco original y diseño poco trabajado
	Cumplimiento de los requisitos cinemáticos y dinámicos requeridos	15	Se cumplen totalmente los requisitos exigidos	Se cumplen los requisitos exigidos salvo algún pequeño detalle	Se cumplen los requisitos de forma aceptable	No se cumplen los requisitos exigidos
	Funcionamiento	10	Todos los mecanismos funcionan correctamente	Los mecanismos funcionan correctamente salvo algún pequeño detalle	Los mecanismos funcionan de forma aceptable aunque con alguna deficiencia	Los mecanismos no funcionan de forma aceptable
	Uso correcto de los materiales	7,5	Los materiales seleccionados para cada componente son los más adecuados	Los materiales utilizados son los adecuados para casi todos los componentes	Los materiales utilizados son los adecuados para la mayoría de los componentes	La mayoría de los componentes no están contruidos con el material adecuado
	Calidad de ejecución y acabados	7,5	La grúa y sus componentes están contruidos cuidando muy bien los acabados finales	Buena ejecución y buenos acabados con pequeños detalles por mejorar	Ejecución y acabados aceptables aunque mejorables	Ejecución y acabados deficientes
Defensa oral (20%)	Claridad en la transmisión de conceptos e ideas	10	El vocabulario empleado es variado y adecuado y las ideas se transmiten de forma clara y ordenada	El vocabulario empleado es bastante variado y adecuado y las ideas se transmiten de forma bastante clara y ordenada	Vocabulario utilizado e ideas transmitidas de forma aceptable aunque mejorable	Vocabulario repetitivo, las ideas se transmiten de forma vaga, cuesta mucho seguir las explicaciones
	Utilización de recursos para reforzar la presentación	10	Los alumnos se apoyan en múltiples y bien utilizados recursos para realizar la presentación (diapositivas, croquis, dibujos, gráficos...)	Los alumnos se apoyan para realizar la presentación en diapositivas, croquis, dibujos, gráficos...	Existe algún material de apoyo para realizar la presentación pero con deficiencias	Los alumnos no utilizan ningún tipo de material, únicamente explican los conceptos de forma oral

9.- Presupuesto

El presupuesto máximo que dispondrán los alumnos para comprar los materiales que emplearán en el proyecto (salvo tornillos, clavos y cola blanca que se utilizará la existente en el taller) será de 20€ por grupo.

10.- Bibliografía

A los alumnos se les facilitarán en formato pdf las diapositivas la presentación en Power Point utilizada por el docente para impartir los conocimientos teóricos de la UD 5 “Máquinas y mecanismos”. Además de dichas diapositivas a los alumnos se les recomienda utilizar el siguiente libro de texto:

Título: “Tecnología II. ESO”

Editorial: SM Savia

Autores: David Arboledas, Tomás López, Sira Muñoz y Julio Olmo