



## Trabajo Fin de Máster

“Búsqueda de la motivación del alumno con estrategias de enseñanza-aprendizaje en el aula.”

“Search for student motivation with teaching-learning strategies in the classroom.”

Autor/es

Sara Gayán Pueyo

NIP 651020

Director/es

Pilar Lambán Castillo

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2021-2022



# ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivos .....	4
3. Contexto.....	5
4. Grado Superior de Mecatrónica Industrial (IMA 302).....	6
5. Problemáticas que se encuentran en el aula .....	7
5.1. Problemáticas en el alumnado .....	7
5.1.1. Problemas de motivación.....	7
5.1.2. Problemas de aprendizaje .....	7
5.2. Problemáticas de la clase magistral .....	8
5.3. Nuevas metodologías.....	9
6. Actividad propuesta en el aula.....	13
6.1. Descripción de la actividad.....	14
6.2. Objetivos previstos.....	16
6.3. Materiales y recursos necesarios .....	16
6.4. Evaluación .....	17
6.4.1. Rúbrica del trabajo de cada uno de los alumnos en el grupo:.....	19
6.4.2. Valoración del trabajo de grupo: .....	19
6.4.3. Formulario de autoevaluación:.....	20
6.5. Puntos destacados de la actividad .....	20
7. Cambios al aplicar nuevas metodologías en el aula .....	21
8. Conclusiones.....	23
9. Propuestas futuras .....	25
10. Bibliografía.....	26
ANEXOS .....	29
<b>ANEXO II. CUESTIONARIO INICIAL DE CURSO .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO III. ACTIVIDAD PLANTEADA .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO IV. INDICADORES DE EVALUACIÓN DE OBJETIVOS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO V. RÚBRICAS.....</b>	<b>45</b>

## 1. Introducción

Durante los últimos años, en educación se está en proceso de renovación, y se está tratando de buscar actividades complementarias a la clase tradicional que faciliten el aprendizaje con la ayuda de la motivación del alumno.

Se estaba viendo que el alumno necesita ser participe de la clase, y la clase tradicional no es de gran ayuda, puesto que es el profesor quien tiene el mando en todo momento.

Aunque sigue predominando en las aulas la clase tradicional, exponiendo en primer lugar el temario a tratar en cada uno de los bloques del módulo, se están introduciendo metodologías que facilitan la comprensión de la materia poniendo en práctica lo aprendido en el aula.

Son actividades que fomentan la participación del alumno, la cooperación entre compañeros y les sirven de motivación para seguir aprendiendo, pues se intenta que sean casos similares a los que podrían encontrarse en el día a día.

Con este trabajo pretendo comprender qué es lo que motiva al alumno hoy en día y que ventajas e inconvenientes encontramos con la realización de este tipo de actividades como complemento a la clase tradicional.

Para ello, estudiaré brevemente los problemas que se encuentran en el alumnado y la clase tradicional, y expondré un ejercicio basado en nuevas metodologías que se están implantando en el aula y que desarrollé durante mi estancia y a posteriori en el prácticum en el centro de Formación Profesional "Arsenio Jimeno".

## 2. Objetivos

Este TFM tiene como finalidad diseñar e implementar una metodología docente en un centro en el que no se había implementado y analizar los resultados conseguidos. Pretende mostrar como con ayuda de metodologías innovadoras, es posible implementar actividades que motiven al alumno.

Los objetivos son los siguientes:

- Diseñar una actividad con una metodología innovadora e implementarla dentro del aula.
- Ver las ventajas obtenidas del uso de esta estrategia al implementarla en clase.

### 3. Contexto

El prácticum pude desarrollarlo en el Centro de Formación Profesional “Arsenio Jimeno”. Centro que se encuentra situado en el barrio del “ACTUR” en Zaragoza.

Es un centro concertado en el que se imparten módulos de Formación Profesional Básica, Grado Medio y Grado Superior.

El grado en el que desarrollé el prácticum fue el Grado Superior de Mecatrónica Industrial. Los grupos de alumnos con los que me encontré eran heterogéneos en cuanto a la edad, aunque homogéneos en género, la totalidad de los matriculados eran hombres. Este dato permite que podamos ver como todavía las ramas industriales están vistas como trabajos para hombres.

El alumnado que cursaba el grado tenía diferentes motivaciones por las que se decidió a cursarlo. El alumnado más joven, buscaba seguir formándose con vistas de encontrar salidas laborales al terminarlo; y el alumnado de mayor edad, buscaba complementar su formación previa en busca de mejores puestos de trabajo.

Los grupos no eran problemáticos, la actitud era buena, pero les faltaba motivación, principalmente al alumnado más joven que sigue formándose y todavía no ha salido al mercado laboral.

Hablando con mi tutor, me transmitió que era necesario un nuevo planteamiento que se pudiese implementar en el aula para conseguir incrementar la motivación del alumno al mismo tiempo que se cumpliesen los objetivos de aprendizaje.

Eso me llevó a que durante el prácticum y en paralelo con otras actividades que realicé durante el mismo, planteara el diseño de una nueva actividad, y se documentara todo lo que era necesario para su puesta en marcha, así como implementarla.

Una vez finalizada mi estancia en el prácticum, solicité volver para poder verificar los resultados de lo implementado en este trabajo.

Durante mi estancia y según se iba desarrollando la actividad, puede observar cómo demostraron interés. El alumnado joven, con menos experiencia preguntaba, quería saber más sobre el funcionamiento de máquinas y cuáles eran los componentes que se deterioran más con el uso. El alumnado con más experiencia, y habiendo trabajado en puestos en los que habían manipulado máquinas, exponía mientras trabajaba experiencias propias que les habían sucedido en sus correspondientes puestos de trabajo.

A posteriori, comenté con el tutor el poder regresar para poder comparar los resultados de lo implementado y estuve yendo al centro en varias ocasiones.

## 4. Grado Superior de Mecatrónica Industrial (IMA 302)

La actividad propuesta se creó para los alumnos del Grado Superior de Mecatrónica Industrial (IMA 302), perteneciente a la familia profesional: Instalación y Mantenimiento. Enfocada principalmente en el módulo profesional del segundo curso Sistemas Mecánicos (0935) (Ver ANEXO I).

Tiene una duración de 2000 horas, su referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación es CINE-5b, y el nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior es Nivel 1 Técnico Superior.

Los alumnos que se encuentren cursando este módulo deberán haber superado previamente los módulos siguientes:

- Elementos de máquinas (0938)
- Procesos de fabricación (0939)
- Representación Gráfica de sistemas (0940)

Este ciclo formativo prepara al alumnado para el acceso al mundo laboral formándole para configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

## 5. Problemáticas que se encuentran en el aula

### 5.1. Problemáticas en el alumnado

#### 5.1.1. Problemas de motivación

La motivación es la voluntad de hacer un esfuerzo para lograr una meta. Es lo que impulsa a una persona a ir en una dirección determinada y hacia una meta en concreto, y es una de las claves para enseñar valores fundamentales para el desarrollo personal, laboral y social.

Se cree que la motivación es un factor determinante de la capacidad de aprendizaje y que, en muchos casos, viene determinada por el historial de éxitos y fracasos del individuo, así como del hecho de que el alumno considere que el contenido del aprendizaje le proporcione un significado lógico y funcional.

La atención y el apoyo que los estudiantes reciben por parte de padres y profesores reciben un papel fundamental en la motivación por aprender. Es por ello, que las expectativas y posibilidades de éxito que los adultos les ofrezcan al alumno son importantes.

Existen dos tipos de motivación:

- **Motivación intrínseca:** Aquella conducta que nace del interior de cada individuo y es independiente de estímulos externos. El alumno es capaz de motivarse a sí mismo para conseguir una meta. El alumnado con motivación intrínseca es aquel que se esfuerza por conseguir los objetivos y demuestra intención por alcanzarlos prestando atención a las explicaciones, tomando notas y preguntando dudas.
- **Motivación extrínseca:** Conjunto de acciones que se llevan a cabo para conseguir una recompensa externa.

Tapia, A. (1992) comprobó que las personas con motivación intrínseca atribuyen los éxitos a causas como la competencia y el esfuerzo, mientras que los individuos con motivación extrínseca tienden a hacerlo a causas externas, como el azar o las características de la tarea.

Según Escaño Aguayo, J. & Gil de la Serna Leira, M. (2001) afirman que la desmotivación está en la base del fracaso escolar y, con frecuencia también, en los problemas de disciplina.

#### 5.1.2. Problemas de aprendizaje

En la actualidad los problemas de aprendizaje afectan a una población muy diversa, y dependen en muchos casos del entorno que rodea a la persona. Es por ello que están siendo objeto de estudio, buscando cómo prevenirlos y cómo intervenir cuando ya han aparecido.



Las consecuencias de estos problemas hacen que el alumnado tenga baja autoestima, desmotivación y dificultad en los estudios. Lo que puede llegar a ocasionar un abandono del Sistema Educativo.

Santiuste Bermejo, V (2002) recoge entre los síntomas más frecuentes:

- Atención pobre.
- Memoria deficiente.
- Dificultad para seguir indicaciones o instrucciones.
- Escasa capacidad de lectura.
- Dificultades con las secuencias del pensamiento.

Esta serie de sintomatología se traducen normalmente en este tipo de conductas:

- Respuestas inapropiadas.
- Distracción continua.
- Dificultad en la disciplina.
- Lenguaje inmaduro.
- Pobre capacidad de recuerdo y escucha.
- No pueden seguir múltiples instrucciones.
- Escritura y lectura pobre.
- Dificultad de entender palabras o conceptos.

## 5.2. Problemáticas de la clase magistral

En España, las clases se han basado en la clase magistral. Método mediante el cual el docente explica a los alumnos de forma que permanecen pasivos, escuchando, tomando notas y preguntando puntualmente. Ha sido un método de éxito, siendo el más utilizado en los últimos tiempos, pero esto implica, que el docente, la única persona que interviene en la clase, reúna las siguientes características para que el resultado sea con éxito:

- Sepa introducir bien la lección o el tema a exponer.
- Organización, preparación y planificación de tema.
- Desarrollo de la exposición claro, variando la entonación y el enfoque.
- Acompañar la exposición con abundantes contactos visuales con los oyentes.
- Ilustración de la exposición con ejemplos significativos.
- Ser capaz de hacer un resumen de contenidos apropiado.

Ventajas de la clase magistral:

- Ahorro de tiempo.
- No requiere el uso de recursos salvo los más simples.
- Permite el uso de múltiples herramientas docentes.

- Facilidad para impartir clase a grupos numerosos.
- Permite un primer acercamiento a conocimientos complejos.
- Facilita la adaptación del profesor de un posible libro de texto.
- Permanencia de la presencia docente en el aula.
- Permite la colaboración puntual de profesionales sin conocimientos de enseñanza.
- Se ha demostrado que el aprendizaje es más efectivo si la materia es escuchada en vez de leída.
- De una forma estructurada y sistematizada permite transmitir mucha información.
- Posibilidades de dinamización de la enseñanza.
- Pese a su falta de comunicación inherente se puede adaptar para permitir una mayor participación del alumnado.

Pero también presenta una serie de defectos:

- Fomenta la pasividad del alumno.
- La iniciativa está limitada al formador.
- Comunicación unidireccional y retroalimentación prácticamente nula.
- No resulta eficaz para lograr un aprendizaje de actitudes y comportamientos.
- No posibilita la evaluación del alumnado durante la impartición de la clase.
- Su uso continuado desgasta la atención de los alumnos dificultando la retención.
- Favorece la aparición de la monotonía.
- El tamaño de la clase afecta negativamente a la calidad de la enseñanza impartida.
- No atiende al aprendizaje autónomo.

Analizando las desventajas de la clase magistral, se concluye que no fomenta la iniciativa ni la autonomía del alumno, y es difícil encontrar la motivación del alumno. Otro problema que se encuentra ante la demanda de la sociedad por las habilidades sociales es que mediante este método el alumno no es capaz de desarrollar esa capacidad.

### 5.3. Nuevas metodologías

Con los cambios en la sociedad, está siendo necesario innovar las metodologías de forma que se adapten a las nuevas demandas sociales y culturales de estos tiempos.

Son diferentes las estrategias que se han presentado, que buscan mejorar el rendimiento académico, y que, al contrario de la clase magistral, en la que el profesor es el centro del proceso educativo, con estas nuevas técnicas, será el alumno el punto central, siendo el profesor el mediador entre el alumno y el conocimiento.

Algunas de estas metodologías son:

- Flipped Classroom (Aula Invertida)
- ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)

- Aprendizaje Cooperativo
- Gamificación
- Aprendizaje Basado en Problemas
- Design Thinking
- Método del Caso

Estas actividades están basadas en el trabajo cooperativo, por lo que además de aprender competencias del módulo, el alumno adquiere competencias sociales. Con estas se busca motivar al alumno con clases dinámicas en las que sea participe y que les sean útiles fuera del aula.

### FLIPPED CLASSROOM

Modelo pedagógico que traslada el trabajo de algunos procesos de aprendizaje fuera del aula utilizando el tiempo de clase y la experiencia del docente. De forma que se facilitan y potencian otros procesos para la adquisición de conocimiento dentro del aula.

Este modelo propone aprovechar el tiempo de clase para asimilar el contenido en el aula con ayuda del profesor, y estudiar el temario en casa. De esa forma se refuerzan en el aula los contenidos que se han estudiado en casa, resolviendo dudas de un temario previamente estudiado.

Las ventajas de esta metodología son entre otras:

- Convierte a los alumnos en protagonistas de su propio aprendizaje.
- Hay más tiempo para resolver dudas y consolidar conocimientos en clase.
- Permite atender la diversidad del aula.
- Fomenta un aprendizaje más profundo y significativo.
- Favorece el desarrollo de las competencias mediante el trabajo individual y colaborativo.
- Motiva a los estudiantes.
- Se acelera el proceso de asimilación gracias a la resolución de dudas.
- Apoya el valor de la lectura en casa como técnica de estudio.
- Aumenta las capacidades de pensamiento crítico, la reflexión y la creatividad.
- Convertir el aula en un auténtico laboratorio de aprendizaje cambiando la actitud hacia ellas.

### APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Metodología que permite al alumnado adquirir conocimientos y competencias del siglo XXI realizando proyectos que dan respuesta a la vida real. Esta metodología forma parte del ámbito del “aprendizaje activo”.

Al contrario que en la clase tradicional, con esta metodología son los alumnos los que tienen el protagonismo en la adquisición de nuevos conocimientos, está basada en la necesidad de aprender a aprender.

El docente será quien conduzca la clase, pero los alumnos serán quienes interpreten y desarrollen su proceso. Esto implica que tengan que tomar ciertas decisiones, las cuales pueden ser valiosas para su futuro.

Los proyectos comienzan con una pregunta guía que genera interés y curiosidad en los alumnos, lo que les hace que quieran resolver el problema planteado.

Ventajas:

- Motivación del alumno para retos futuros.
- Mejora de la capacidad de aprender.
- Refuerzo del profesorado para afrontar nuevos retos.

## APRENDIZAJE COOPERATIVO

Esta metodología se basa en el trabajo en equipo para alcanzar objetivos comunes.

El Aprendizaje Cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su aprendizaje. Requiere que cada alumno adopte un rol de forma que sea imprescindible para el trabajo y entre todos los integrantes funcione bien el grupo.

Las ventajas que ofrece esta metodología son las siguientes:

- Motivación por el aprendizaje de diferentes roles.
- Mejora el trabajo en equipo.
- Fomenta habilidades sociales.

## GAMIFICACIÓN

Técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo con el fin de conseguir mejores resultados y adquirir nuevas competencias.

El punto fuerte de esta técnica es que, debido a su carácter lúdico, facilita la interiorización de conocimientos generando una experiencia positiva y motivación en el alumno.

Ventajas de la gamificación en el aula:

- Motivación
- Rendimiento
- Cooperación
- Superación personal
- Mayor aprovechamiento de las TICs

## APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Esta metodología utiliza problemas complejos de la vida real para fomentar el aprendizaje de nuevos conceptos.

El alumno es el eje principal y el responsable de su aprendizaje. En grupos, serán ellos quienes estudiaran casos reales y deberá tomar decisiones.

Este aprendizaje desarrolla el pensamiento crítico, la capacidad de resolución de problemas, la empatía, la gestión de emociones y las habilidades de comunicación.

## DESIGN THINKING

Es un proceso que busca profundizar en la comprensión del alumno en base a las necesidades de las personas y el uso de nuevas tecnologías para encontrar soluciones ante los problemas.

Consiste en proponer ideas en común, investigar y llegar a una solución lo antes posible.

Ventajas del uso de Design Thinking:

- Motivación
- Desarrollo de la creatividad y la innovación.
- Mejora de las competencias sociales.

## MÉTODO DEL CASO

Metodología de aprendizaje basada en el aprender haciendo. Tiene como objetivo que los alumnos estén preparados para la toma de decisiones a través de la práctica de situaciones reales.

Esta metodología es una técnica de aprendizaje activa y sirve de enlace entre la teoría y la práctica.

Los alumnos trabajan en grupo un caso real de forma que deben estudiar la situación y encontrar en común soluciones a los problemas.

Ventajas:

- Aumenta la motivación del alumnado.
- Potencia capacidades sociales.
- Promueve la creatividad.
- Mejora habilidades analíticas.

## 6. Actividad propuesta en el aula

La implementación de una nueva metodología docente en este centro era una novedad, y a lo largo de las sesiones, lo que se pretendía era que esta propuesta preparase al alumnado para la vida con el desarrollo de actividades que les fuesen útiles en su día a día, además de hacer que el alumno adquiriese valores sociales.

Se quiere que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos en el aula trabajando con máquinas herramienta, verificando el producto obtenido, y cumpliendo especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental (Artículo 4 BOA).

De las nuevas metodologías nombradas en el apartado anterior, la actividad planteada durante el prácticum se basó en el Método del Caso.

Fue escogida esta metodología por ser una técnica de aprendizaje activa que sirve de enlace entre la teoría y la práctica. Además, de ser una metodología activa que nos permitía poder desarrollarla en grupos en el aula taller con herramientas y elementos mecánicos reales.

Este método tiene origen en la investigación médica y psicológica, y ha sido utilizado en la sociología por autores como Spencer y Weber.

Surgió en 1920 en la escuela de Derecho de la Universidad de Harvard con el objetivo de simular situaciones complejas teniendo en cuenta sucesos auténticos a través de los cuales el alumno desarrolla una serie de destrezas y actitudes de forma intrínseca.

Uno de los investigadores de método, Merriam, define el estudio del caso como particularista, descriptivo, heurístico e inductivo.

Este método resulta muy útil para analizar problemas prácticos o situaciones determinadas, siendo una metodología participativa orientada al trabajo en equipo con situaciones reales que incrementan el crecimiento personal del alumno y el desarrollo de diferentes capacidades. Este método hace que el alumno tenga la oportunidad de poner a prueba sus ideas y conocimientos ante una situación concreta.

A la hora de desarrollar actividades, se sigue la planificación siguiente:

- Planteamiento
- Definición de objetivos
- Evaluación

Antes de exponer en clase la actividad me interesaba saber qué nivel de conocimiento tenían en máquinas, por lo que les hice una pequeña encuesta (ver ANEXO II) para hacerme una idea del nivel de la clase.

Realicé el cuestionario con ayuda de la herramienta TIC “Formularios de Google”, aunque hice copias en papel para que pudiesen resolverla en clase.

Los resultados fueron diversos. Los hice de forma anónima, pero les pedí que me indicasen su edad en la parte superior.

En rasgos generales, los alumnos de mayor edad tenían más claros los conceptos. Pero el conjunto de la clase tenía un buen nivel de iniciación.

## 6.1. Descripción de la actividad

Durante las sesiones de prácticas del módulo de Sistemas Mecánicos vamos a aprovechar el aula taller y la maquinaria de la que allí se dispone para preparar una actividad basada en el Método del Caso.

La actividad propuesta consiste en desmontar y volver a montar una serie de máquinas disponibles en el aula taller (ver enunciado de la actividad y guion en el ANEXO III).

Se organizará la clase en grupos de 2/3 personas que trabajaran conjuntamente con el mismo objetivo, lograr que la máquina funcione del mismo modo que lo hacía antes de ser desmontada. De esta forma compartirán ideas y experiencias, y aprenderán a través del análisis.

La actividad se planteó para realizarse en 2 sesiones de 3h por máquina. Realizando cada uno de los grupos 4 informes de máquinas distintas. Los diferentes grupos se formarán por sorteo, de forma que no siempre trabajen con las mismas personas y sea el azar quién decida.

Deberán demostrar las habilidades adquiridas en clase con una actividad que les suscite interés, siendo estas máquinas similares a las que se pueden encontrar en cualquier fábrica en su futuro puesto de trabajo.

Al comienzo de la actividad se les hará entrega de una máquina distinta a cada uno de los grupos con su correspondiente manual. Las máquinas de las que se disponen son (ANEXO III.3.): punzonadora, motor eléctrico trifásico, reductora, prensa hidráulica, ...

El alumnado es consciente de que en todo momento debe hacer uso de los EPI'S y mantener el aula limpia y ordenada.

Los pasos que deberán seguirse son los siguientes:

- Desmontaje.

Con ayuda del manual, deberán ir desmontando la pieza paso por paso y anotar cada uno de los pasos que van haciendo para desmontarlas, hacer fotografías y numerar el orden en el que quitan cada una de las piezas para luego poder volver a montarlas en su posición correspondiente.

- Lista de materiales.

Para no olvidarse de ninguna de las piezas que componen el conjunto de la máquina les servirá de ayuda hacer una lista de materiales con todos los componentes que componen cada una de estas.

A cada uno de los componentes deberán asignarle un número para su identificación, su descripción correspondiente, y el material.

Ejemplo:

Numeración	Cantidad	Descripción	Material
1	1	Tapa	Inoxidable
2	2	Junta tórica tapa	EPDM

- Planos de los componentes.

Además de la lista de materiales, deberán croquizar las piezas, utilizando las herramientas adecuadas de medición y realizando la anotación correspondiente, siguiendo las normas de dibujo.

Una vez tengan las piezas croquizadas deberán identificarlas con la misma numeración asignada en la lista de materiales, de forma que queden correctamente identificados cada uno de los componentes, y cuando vayan a hacer el montaje estén todos y cada uno de estos correctamente identificados.

- Selección de repuestos.

Con el uso, algunas de las piezas se desgastan y tienen que ser sustituidas por unas nuevas.

Deberán identificar y seleccionar, en el caso que corresponda, los componentes que deben ser repuestos para su correcto funcionamiento puesto que están desgastados o se han roto con el uso.

Una vez identificados, se pedirán al profesor para que les de unos nuevos.

- Montaje.

El último paso es volver a montar la máquina con ayuda del manual, la lista de materiales y los planos.

- Informe.

Durante el desarrollo de la actividad deberán hacer un informe redactando qué máquina les ha tocado, cuál es su funcionamiento y todo el proceso que han llevado a cabo para desmontarla y volverla a montar.

En este informe deben de incluirse la lista de materiales, los planos y las fotografías que hayan ido realizando.

Al finalizar, lo expondrán en clase al resto de compañeros y será una forma de estudiar diferentes máquinas y elementos comerciales.



## 6.2. Objetivos previstos

Con esta actividad se pretende conseguir los siguientes objetivos de aprendizaje:

- Motivar al alumnado con actividades dinámicas y diferentes.
- Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- Enseñar a los alumnos a trabajar en equipo con un fin común.
- Comprobar que los conocimientos adquiridos tienen una función práctica.
- Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje.
- Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- Cumplir los resultados de aprendizaje del módulo.

El modo con el que valoré si la actividad terminaba cumpliendo con estos fue fijando unos indicadores (ver ANEXO IV).

## 6.3. Materiales y recursos necesarios

A continuación, se describen los diferentes recursos materiales y humanos necesarios para el desarrollo de la actividad:

- Los profesores del módulo formativo del ciclo, que son los responsables de proponer, guiar y evaluar el aprendizaje.
- El correspondiente departamento tendrá que proveer de los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad (materiales, equipos informáticos, herramientas, ...).
- Las herramientas y materiales que se van a utilizar durante el desarrollo de la actividad y que serán las siguientes:
  - Internet para la búsqueda de información acerca del funcionamiento de cada una de las máquinas y elementos de repuestos.
  - Manuales de diseño de cada una de las máquinas.
  - Planos de los componentes.
  - Google Drive, donde se compartirán con el profesor los documentos generados.
  - Programa de dibujo asistido por ordenador para la realización de planos 2D y 3D de las piezas (opcional).
  - Herramientas disponibles en el taller del centro: destornilladores, taladros, martillos, etc.

- Elementos comerciales para la sustitución de los desgastados de las máquinas: juntas tóricas, tornillería, etc.
- Equipos informáticos, impresora, plotter, así como material para croquizar.

## 6.4. Evaluación

Debemos evaluar tanto la actividad en sí como a cada uno de los grupos y alumnos.

Para cada actividad pueden plantearse diferentes formas de evaluación con diferentes criterios, esto dependerá del contenido y aspectos que quieran evaluarse en cada una de ellas.

Es importante evaluar también la actividad. Con esta evaluación, y en función de los resultados obtenidos por parte del alumnado, podremos modificarla para mejorarla siempre buscando como objetivo principal que se cumplan los objetivos marcados por el currículo.

Para eso, fijaremos tres parámetros que valoren las actividades:

- ¿Se cumplen los objetivos previstos?
- ¿Cuál es la respuesta de los alumnos a la actividad?
- ¿Ponen en práctica los conocimientos de clase adecuadamente?

Para la evaluación de los alumnos, vienen establecidos en el BOA unos Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación que deben cumplirse para cada uno de los módulos.

Los Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación que deben cumplirse con el desarrollo de esta actividad son los siguientes (Ver ANEXO I para completarlos):

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referido a los elementos o conjuntos que hay que desmontar.
- b) Se han identificado cada uno de los elementos que configuran el sistema.
- c) Se han aplicado las técnicas para el desmontaje/montaje de los elementos.
- d) Se han empleado los útiles y herramientas para el desmontaje/montaje de elementos mecánicos.
- e) Se han verificado las características de los elementos (superficies, dimensiones y geometría, entre otros), empleando los útiles adecuados.
- f) Se han preparado los sistemas mecánicos para su montaje, sustituyendo, si procede, las partes deterioradas.
- g) Se han montado los elementos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
- h) Se ha ajustado y reglado el sistema mecánico, cumpliendo con las especificaciones técnicas.

2. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- c) Se han seleccionado los útiles para realizar las operaciones de mantenimiento.
- f) Se han realizado las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión y fijación, corrección de holguras, y alineaciones, entre otros, empleando los útiles y herramientas adecuados.

3. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de la documentación técnica del sistema.
- e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
- g) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.

4. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento que se van a ejecutar.
- c) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.
- g) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.
- h) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.

5. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el elemento que se va a analizar.
- c) Se han analizado las posibles roturas del elemento.
- d) Se ha realizado la medición de los parámetros característicos del elemento (dimensionales, geométricos, de forma y superficiales, entre otros).
- e) Se han comparado las medidas reales con las originales que figuran en el plano.
- f) Se han utilizado los útiles adecuados para efectuar las mediciones.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

El instrumento escogido para la evaluación de los alumnos será la rúbrica en la que se describen cada uno de los puntos a valorar en el trabajo realizado (ver rúbricas en el ANEXO V).

#### 6.4.1. Rúbrica del trabajo de cada uno de los alumnos en el grupo:

Los ámbitos que cubría la rúbrica eran (ver ANEXO V.1.):

- Actitud
- Participación
- Roles y liderazgo
- Responsabilidad
- Asistencia y puntualidad
- Resolución de conflictos

#### 6.4.2. Valoración del trabajo de grupo:

En la valoración del trabajo de grupo se recogían los siguientes aspectos (ver ANEXO V.2.):

- Recopilación de información
- Identificación de elementos
- Técnicas de desmontaje y útiles
- Verificación de dimensiones
- Sustitución de elementos
- Montaje
- Protección y seguridad
- Informe
- Presentación

### 6.4.3. Formulario de autoevaluación:

Al finalizar la actividad se les hizo a los alumnos un formulario de autoevaluación (ver ANEXO V.3.) con la finalidad de conocer las impresiones que han tenido respecto a la realización de la actividad y aplicación de sus conocimientos, su desempeño dentro del grupo, la labor del docente y la actividad en sí.

### 6.5. Puntos destacados de la actividad

Tras la implementación de esta actividad pudimos visualizar los siguientes puntos a destacar que aparecieron en su desarrollo:

- Puesta en práctica de lo aprendido durante el curso.
- Darse cuenta de qué conocimientos han adquirido los alumnos y cuales quedan pendientes.
- Que el alumno conozca aplicaciones reales del temario impartido.
- Comprobar la evolución de los alumnos durante el desarrollo del trabajo.
- Cambio de roles entre los alumnos.

Durante la elaboración de la actividad nos hemos encontrado con que es difícil plantear al alumno un caso que este a su nivel, sea real, les motive y tenga ese “algo” adicional que les haga aprender y ser conscientes de lo que les espera fuera.

Pero aun así, se ha conseguido que el alumno se muestre participativo durante su desarrollo, muestre interés por el tema que se está trabajando y asista a clase.

Alumnos que tendían a no asistir a la totalidad de las clases, o que no prestaban atención durante la clase magistral, conseguimos que centrasen la atención en la actividad propuesta.

Del mismo modo que los resultados de la evaluación mejoraron conforme a los obtenidos previos al desarrollo de la actividad propuesta.

## 7. Cambios al aplicar nuevas metodologías en el aula

Al llegar al centro y tras hablar con los profesores, llegué a la conclusión de que el principal problema con el que se encontraban en el centro es que al alumnado le faltaba motivación. No eran grupos problemáticos, pero si se distraían fácilmente y no asistían todo el tiempo a clase de forma que los resultados no eran los deseados.

Con la implantación de este tipo de actividades en el aula, lo que he podido observar es que el alumnado muestra interés y quiere saber más.

Según me informó mi tutor durante el prácticum, antes este módulo lo impartían con clases fundamentalmente teóricas, visualizando vídeos en clase del proceso de desmontaje de máquinas y ver y tocar componentes de máquinas de los que se disponían en el centro.

Lo que ocurría es que el alumno en clase perdía la atención y no se mostraba colaborativo ante las preguntas que lanzaba el profesor. Se limitaban a copiar cuando el profesor lo indicaba y a realizar los ejercicios propuestos.

Es por ello por lo que me planteé implementar una metodología que no estuviese aplicada en el centro en busca de obtener mayor atención y mejores resultados por parte del alumno.

Este cambio en la dinámica de la clase pretendía:

- Reforzar los conocimientos dados en la clase magistral.
- Aclarar las dudas que pudiesen tener los alumnos con un caso práctico.
- Mostrarles la utilidad del material con un caso real.
- Impulsar la participación.
- Fomentar el trabajo cooperativo.

Con la implantación de nuevas metodologías en el aula, durante la actividad pueden ser ellos quienes manipulen diferentes herramientas, vean distintas máquinas con las que van a encontrarse en los talleres donde trabajen, se desenvuelvan con catálogos y manuales de maquinaria de verdad, y aprendan de elementos comerciales, fabricantes y a interpretar planos.

La diferencia principal encontrada con este nuevo modo de impartir las clases es que al aprender viendo y tocando elementos, el alumnado presta más atención y se muestra participativo. Quiriendo saber más sobre distintos componentes con los que se encontrarán en sus puestos de trabajo y saber más les será de ayuda en el futuro.

Además, con la exposición en clase, demostrarán habilidades sociales, y podrán aprender de su trabajo y del de sus compañeros, siendo ellos quienes explican el funcionamiento de cada una de las máquinas que les ha sido asignadas.

Los resultados con los que nos encontramos fueron positivos. Al volver al centro para comprobar los resultados, los profesores me comentaron sus impresiones, y que la actividad se iba a

mantener en los siguientes cursos. Puesto que los grupos asistían a todas las clases, eran participes y se había conseguido un buen ambiente en la clase. Los grupos eran colaborativos y se ayudaban entre compañeros.

## 8. Conclusiones

Personalmente, creo que, para poder implantar adecuadamente nuevas metodologías en el aula, es muy importante conocer al alumnado, ya que esto puede ayudar a escoger la actividad que más pueda captar su atención.

El planteamiento de nuevas metodologías combinadas con la clase tradicional busca la motivación del alumnado con nuevas estrategias, siendo un atractivo para este la realización de casos prácticos que puedan semejarse a un caso real trabajando en equipo con otros de sus compañeros.

Durante el periodo en el que se desarrolló la actividad en el centro educativo de formación profesional, pude comprobar como la implantación de nuevas metodologías hace que el alumno se interese por la materia y tenga curiosidad por aprender. Además de que al tratarse de casos prácticos en grupo se ven motivados y quieren demostrar sus conocimientos aplicándolos en la actividad.

También pude ver como ellos mismos son los que tratan de ayudar y enseñar a sus compañeros las competencias que mejor se les dan, siendo esto positivo a la hora de trabajar en equipo cooperando.

Son actividades con las que se plantea un cambio de dinámica, en la que el alumno no queda en segundo plano, sino que es un personaje activo de forma que pueden expresar sus dudas y plantearse distintas formas con las que lograr el objetivo final.

Se pretende que estas actividades mejoren el rendimiento académico del grupo y aprendan a coordinarse y trabajar en equipo. De esta forma, son también un recurso al que acudir en el caso de que el grupo de clase necesite un cambio de dinámica para que puedan alcanzar los objetivos que el módulo establece.

Como nombraba anteriormente, es importante conocer a los alumnos antes de plantear una actividad para poder conocer cuáles son sus puntos fuertes y limitaciones, de forma que se consiga la finalidad que queremos, que aprendan y estén preparados para la vida laboral.

Para ello, se les puede realizar encuestas o pruebas teórico-prácticas al comienzo del curso, para conocer cuál es el nivel global de la clase. Y adaptar las actividades a las necesidades del grupo.

Estas actividades requieren tiempo para su planteamiento, siendo importante que quede claramente detallado el guion de seguimiento y los objetivos que quieren alcanzarse con su desarrollo.

Algunos de los problemas que se encuentran en el diseño de actividades innovadoras son:



- Dificultad para diseñar un ejercicio en el que puedan combinarse una actividad con la que se alcancen los objetivos de la materia, les permita desarrollar habilidades sociales y sea interesante para los alumnos.
- No todos los alumnos tienen el mismo nivel de conocimientos, por lo que hay que adaptar la actividad según las diferentes dificultades que puedan tener.
- Implica comprimir la materia teórica en menos sesiones de forma que sea durante el desarrollo de la actividad dónde adquieran los conocimientos necesarios.
- Sea una actividad que pueda realizarse en los plazos determinados.

En el caso de la actividad implantada, consideré que se habían conseguido los objetivos propuestos según los indicadores que me fijé para poder valorarlo (ANEXO IV).

Se vio un mayor interés del alumnado por la materia, llevaba al día el temario impartido en clase para poder desarrollar la actividad y funcionaban trabajando en equipo.

Además, les acercó a la simulación de un caso que pueden encontrarse fuera del aula en un futuro puesto de trabajo y permitía al mismo tiempo que se cumpliesen los objetivos de aprendizaje marcados por el módulo.

## 9. Propuestas futuras

Con vistas de futuro y la mejora del aprendizaje, para hacer todavía más real el caso propuesto en la actividad, podríamos combinar el ejercicio con el módulo de representación gráfica (0940) del primer curso del grado superior o con el módulo de procesos de gestión de mantenimiento y calidad (0942) de segundo curso.

El alumnado de primer curso podría dibujar durante las clases del módulo de representación gráfica con el software de dibujo AutoCAD, herramienta que deben aprender a manejar, los croquis de las diferentes piezas que componen una máquina de las desmontadas en taller. Además, esta herramienta permite dibujar el conjunto e identificar cada una de sus partes haciendo una lista de materiales para luego identificar cada componente y hacerle su plano correspondiente.

La continuación de esta actividad con el alumnado de segundo sería a través del módulo de procesos de gestión de mantenimiento y calidad. En el que deberían ser capaces de realizar un mantenimiento preventivo y predictivo para estas máquinas.

## 10. Bibliografía

- Escaño Aguayo, J. & Gil de la Serna Leira, M. (2001). *Motivar a los alumnos y enseñarles a motivarse*. Aula de innovación educativa” nº 101
- Ferreiro Gravié, R. (2007). *Nuevas alternativas de aprendizaje y enseñanza: aprendizaje cooperativo*. Alcalá de Guadaíra, Sevilla: Mad
- Frey, K. (2002). *El método de proyectos*. Weinheim/ Basel: Beltz
- Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: PPU
- García-Barrera, A. (2013). *El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes*. Avances en Supervisión Educativa, nº 19.
- Imbernón, F. 2007. *La formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Barcelona: Graó.
- Marcelo, C. 2010. *Autoformación para el siglo XXI*.
- En J. Gairín (Coord.). *Nuevas estrategias formativas para las organizaciones*, Madrid, Wolters Kluwer, pp. 141-170.
- McNiff, J. 2002. *Action research for professional development*. Disponible en [jeanmcniff.com/ar-booklet.asp](http://jeanmcniff.com/ar-booklet.asp)
- Puig, J. M. (coord.) 2009. *Aprendizaje Servicio (ApS). Educación y compromiso cívico*. Barcelona: Graó.
- Lehman, J., Ertmer, P., Keck, K., & Steele, K. (2001). *In-service teacher development for fostering problem-based integration of technology*. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (Vol. 2001, No. 1, pp.935-940).
- Orden de 22 mayo de 2013, de la consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial para la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Consejería de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, Gobierno de Aragón, páginas 16367 a 16451.
- <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/11/04/1576/dof/spa/pdf>
- Negocios, E. de. (2020, 25 agosto). *El método del caso: aprender haciendo*. Máster y cursos de postgrado en Valladolid. <https://www.escueladenegocio.com/blog/metodo-caso/>

Una, A. (s. f.). *5 indicadores para la evaluación de proyectos*.  
<https://www.apuntateuna.es/indicadores-evaluacion-proyectos/>

D@S-Profesores. (s. f.). *Ciclo Formativo de Grado Superior Mecatrónica industrial*. Arsenio Jimeno FP. <http://www.arseniojimenofp.es/ciclo-formativo-de-grado-superior-mecatronica-industrial/>

*Motivación intrínseca y extrínseca | Blog*. (2022, 16 septiembre). Becas Santander. <https://www.becas-santander.com/es/blog/motivacion-intrinseca-y-extrinseca.html>

Realinfluencers, R. (2020, 21 enero). *8 metodologías que todo profesor del siglo XXI debería conocer*. Realinfluencers. <https://www.realinfluencers.es/2018/09/09/8-metodologias-profesor-siglo-xxi-deberia-conocer/>

García, C. (2022, 7 septiembre). *Flipped classroom o aula invertida: Metodología y conceptos*. Innovación y Cualificación. <https://www.innovacionycualificacion.com/iconsejos/flipped-classroom-aula-invertida/>

*Universidad Complutense de Madrid*. (2019, 15 marzo). <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-+JOHNSON+El+aprendizaje+cooperativo+en+el+aula.pdf>

*Gamificación: el aprendizaje divertido | educativa*. (s. f.). <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>

Unir, V. (2022, 23 agosto). *¿Qué es el aprendizaje basado en problemas?* UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-basado-en-problemas/>

Serrana, J. I. G. de la. (2022, 20 septiembre). *Design thinking: qué es y cuáles son sus características*. El blog de retos para ser directivo | Desafíos de la Gestión Empresarial. <https://retos-directivos.eae.es/design-thinking-que-es-caracteristicas-y-fases/>

Sotomayor, S. G. (2022, 9 marzo). *¿Qué es design thinking?* Thinking for Innovation. <https://www.iebschool.com/blog/design-thinking-agile-scrum/>

IESE Business School. (2022, 14 julio). *Método del caso – Ejemplos | IESE Business School*. IESE. <https://www.iese.edu/es/metodo-del-caso/>

Villalba, S. M. (2020, 9 junio). *Estudio de Caso en Educación*. BLOG Noticias Oposiciones y bolsas Trabajo Interinos. Campuseducacion.com. <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/estudio-caso-educacion/>

Álvarez, C. Á. (2012, 22 junio). *La elección del estudio de caso en investigación educativa*.

<http://www.gazeta-antropologia.es/?p=101>

<https://www.universidadviu.es/definicion-y-beneficios-del-aprendizaje-experencial/>

<https://www.theflippedclassroom.es/>

<https://www.educaciontrespuntocero.com/formacion/los-5-puntos-clave-del-aprendizaje-basado-proyectos/>

<https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/MdC.pdf>

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/42736/el%20metodo%20del%20caso%20en%20docencia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# ANEXOS

## ANEXO I. MÓDULO PROFESIONAL: SISTEMAS MECÁNICOS

Código: 0935. Equivalencia en créditos

ECTS: 9

Duración: 105 horas

### 1. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de los planos y de la documentación técnica referido a los elementos o conjuntos que hay que desmontar.
  - b) Se han identificado cada uno de los elementos que configuran el sistema.
  - c) Se han aplicado las técnicas para el desmontaje/montaje de los elementos.
  - d) Se han empleado los útiles y herramientas para el desmontaje/montaje de elementos mecánicos.
  - e) Se han verificado las características de los elementos (superficies, dimensiones y geometría, entre otros), empleando los útiles adecuados.
  - f) Se han preparado los sistemas mecánicos para su montaje, sustituyendo, si procede, las partes deterioradas.
  - g) Se han montado los elementos, asegurando la funcionalidad del conjunto.
  - h) Se ha ajustado y reglado el sistema mecánico, cumpliendo con las especificaciones técnicas.
2. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
  - b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
  - c) Se han seleccionado los útiles para realizar las operaciones de mantenimiento.
  - d) Se han aplicado técnicas de observación y medición de variables en los sistemas para obtener datos de la maquina o instalación (ruidos, vibraciones, niveles, consumos y temperaturas, entre otros).
  - e) Se han comparado los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
  - f) Se han realizado las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión y fijación, corrección de holguras, y alineaciones, entre otros, empleando los útiles y herramientas adecuados.

- g) Se ha registrado adecuadamente las anomalías detectadas y los datos necesarios para el historial de la máquina.
  - h) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
3. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que la produce.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha obtenido información de la documentación técnica del sistema.
  - b) Se han relacionado los síntomas de la disfunción con los efectos que producen.
  - c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
  - d) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
  - e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
  - f) Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
  - g) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.
  - h) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.
4. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento que se van a ejecutar.
  - b) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.
  - c) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.
  - d) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.
  - e) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
  - f) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.
  - g) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.
  - h) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.
  - i) Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.
5. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el elemento que se va a analizar.
  - b) Se han identificado los desgastes normales y anormales, comparando la superficie erosionada con la original.
  - c) Se han analizado las posibles roturas del elemento.
  - d) Se ha realizado la medición de los parámetros característicos del elemento (dimensionales, geométricos, de forma y superficiales, entre otros).
  - e) Se han comparado las medidas reales con las originales que figuran en el plano.



- f) Se han utilizado los útiles adecuados para efectuar las mediciones.
  - g) Se han cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
  - h) Se han relacionado los desgastes de los elementos con las posibles causas que lo originan (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio).
  - i) Se han aportado soluciones para evitar o minimizar los desgastes, erosiones o roturas de las piezas.
6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
  - b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
  - c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
  - d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
  - e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
  - f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
  - g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
  - h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
  - i) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

## 2. Contenidos

Montaje y puesta a punto de sistemas mecánicos:

- Análisis funcional de mecanismos: reductores, transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa, embragues, frenos, trenes de engranajes, poleas, cajas de cambio de velocidad y diferenciales.
- Acopladores de ejes de transmisión.
- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.
- Selección del tipo de ensamblado.

- Montaje de elementos mecánicos:

Montaje y desmontaje de rodamientos: selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina, verificación de funcionalidad de rodamientos y útiles para el montaje y desmontaje de rodamientos.

Transmisión de movimientos: técnicas de montaje y desmontaje de los elementos de las transmisiones, verificación de los elementos de transmisión y útiles para el montaje y desmontaje de los elementos de transmisión.

Superficies de deslizamiento: procedimientos de montaje, ajuste y regulación, herramientas para montar y desmontar, verificación del deslizamiento y posicionamiento, lubricación.

Juntas: Tipos, materiales y especificaciones. Procedimientos de preparación y montaje de juntas y verificación de funcionalidad.

Uniones atornilladas: Sistemas de roscas. Aplicaciones y selección de tornillos y elementos de seguridad en los tornillos.

Otras uniones desmontables: Ejes estriados, chavetas, pasadores. Remachado.

- Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.

- Instalación y montaje en planta de maquinaria y equipos.

Técnicas de movimiento de máquinas.

Técnicas de instalación y ensamblado de máquinas y equipos.

Cimentaciones y anclajes.

Instalaciones de alimentación de máquinas y sistemas.

Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.

Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos:

- Interpretación del plan de mantenimiento y documentos de registro.

- Mantenimiento de elementos de transmisión y apoyo:

Mantenimiento de transmisiones rígidas: engranajes.

Mantenimiento de transmisiones flexibles: correas y cadenas.

Mantenimiento de sistemas de apoyo: rodamientos y cojinetes.

- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.

- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.

- Equipos de medición y diagnóstico.

Diagnóstico de disfunciones en los sistemas mecánicos:

- Interpretación de documentación técnica de la instalación.
- Procedimientos de intervención.
- Medición de parámetros característicos.
- Técnicas para la localización de averías.
- Método de diagnóstico basado en vibraciones:

    Normativa.

    Selección de puntos de medida.

    Procedimientos de medida.

    Instrumentos empleados en la medición de las vibraciones.

    Diagnóstico de las causas de vibración.

- Termografía. Estroboscopia. Dilataciones.

Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos:

- Procedimientos de intervención.
- Ajuste de parámetros.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos.
- Puesta a punto.

Diagnóstico de elementos con disfunciones:

- Técnicas para la identificación de la parte dañada.
- Defectos tipo en los sistemas mecánicos.
- Tipos de fallo en cojinetes.
- Tipos de fallo en rodamientos.
- Tipos de fallo en transmisiones flexibles.
- Síntomas del fallo.
- Causas del fallo.
- Relación entre sistemas y causas.
- Análisis de superficies.

- Tipos de desgastes y erosiones.
- Análisis de aceites lubricantes.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y en el montaje y mantenimiento mecánico.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta y en el montaje y mantenimiento mecánico.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

### **3. Orientaciones Pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje, mantenimiento y puesta a punto de sistemas mecánicos.

Las funciones de montaje, mantenimiento y puesta a punto de sistemas mecánicos incluyen aspectos como:

- La ubicación de los equipos y replanteo de la instalación.
- La determinación y aplicación de las técnicas de montaje.
- La supervisión o aplicación de la puesta en marcha de las instalaciones.
- La supervisión o actuación en las operaciones de mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos.
- El diagnóstico de averías y la determinación de los métodos de sustitución o reparación de los equipos y elementos de las instalaciones.
- La supervisión y aplicación de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales. Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:
  - El montaje de sistemas mecánicos.
  - El mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos.
  - El diagnóstico de averías y disfunciones.
  - La puesta en marcha.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), g), h) y l) del ciclo formativo, y las competencias d), e), f) y k) del título. Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El montaje de sistemas mecánicos, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones.
- El mantenimiento de sistemas mecánicos sobre las instalaciones previamente montadas como de las permanentes.
- Las operaciones de reparación de instalaciones.
- La puesta en marcha de las instalaciones.

## ANEXO II. CUESTIONARIO INICIAL DE CURSO

Cuestionario inicial que les plantee a los alumnos del grado superior de Mecatrónica Industrial antes de comenzar la actividad propuesta del módulo de Sistemas Mecánicos para conocer el nivel del que partían.

### Sistemas mecánicos

Cuestionario inicial

1. Define el funcionamiento de un motor

---

---

---

---

---

2. ¿Qué elementos conforman una biela?

Marca solo un óvalo.

- Pie, cabeza y cuerpo  
 Segmento, desarrollo de pie y cabeza  
 Cabeza, segmento y pie

3. ¿Dentro de qué elemento desliza un pistón?

Marca solo un óvalo.

- De la culata  
 Del cilindro  
 Del carburador

4. ¿Para que se usan las juntas?

Marca solo un óvalo.

- Para evitar fugas de fluido  
 Para comprimir el fluido  
 Todas son correctas

5. ¿Cómo se llama el pistón por el cual se articula la biela?

Marca solo un óvalo.

- Cigüeñal  
 Bulón  
 Manivela

6. En los motores de cuatro tiempos, ¿Cuántas veces gira el cigüeñal por explosión?

Marca solo un óvalo.

- Tres veces  
 Cuatro veces  
 Dos veces

7. ¿Qué elementos de protección son necesarios en taller?

Selecciona todos los que correspondan.

- Botas  
 Gafas  
 Guantes  
 Todas son correctas

8. Qué máquina utilizarías para duplicar fuerzas

Marca solo un óvalo.

- Prensa hidráulica  
 Motor eléctrico  
 Bomba hidráulica

## ANEXO III. ACTIVIDAD PLANTEADA

### III.1. ENUNCIADO DE LA ACTIVIDAD

La actividad a seguir durante las próximas sesiones consistirá en llevar a cabo los procesos de montaje y desmontaje de una serie de máquinas de las que se disponen en el aula taller.

Por grupos de 2/3 personas, se os hará entrega de una máquina de la que deberéis realizar todo el proceso de desmontaje y montaje de esta.

Además, durante el desarrollo de la actividad deberéis realizar un informe según el guion del que se os hará entrega con todos los puntos que deben tratarse. Al finalizar la actividad deberéis presentarlo delante de vuestros compañeros.

Deberéis desmontar la máquina haciendo el uso de las EPI'S correspondientes, y describiréis cada uno de los pasos que deben realizarse para desmontarla incluyendo las herramientas de las que hacéis uso (Hacer fotografías puede ayudar a entender el proceso y sirve de memoria para cuando haya que volver a montarla).

Pasos a seguir:

- Descripción del desmontaje. (Incluir fotografías)
- Realizar un listado de los componentes
- Realizar croquis de los componentes
- Selección de repuestos
- Montaje
- Informe



## III.2. GUION DEL INFORME A ENTREGAR



### CFGS MECATRÓNICA INDUSTRIAL **SISTEMAS MECÁNICOS**

INFORME Nº \_\_\_

MÁQUINA: \_\_\_\_\_

ALUMNOS:  
PROFESOR:

## INDICE

### 1. Descripción de la máquina

Breve descripción del funcionamiento de la máquina y foto inicial para identificarla.

### 2. Estado inicial de la máquina

Desarrollo del estado en el que se encuentra la máquina antes de proceder con el desmontaje.

### 3. Proceso de despiece

Deben describirse cuidadosamente cada uno de los pasos que se siguen para desmontarla. Incluyendo fotografías de los elementos en cada una de las fases del proceso y haciendo un listado de las herramientas que se hayan utilizado.

### 4. Listado de materiales

Realizar un listado de los elementos de los que se compone la máquina asignando una numeración a cada uno de ellos, e indicando: cantidad, descripción y el material de la pieza.

Numeración	Cantidad	Descripción	Material
1			
2			
3			

### 5. Planos

Incluir los croquis de cada una de las piezas. Deberán realizarse utilizando las herramientas adecuadas de medición y realizando la anotación correspondiente, siguiendo las normas de dibujo.

Una vez estén todas las piezas croquizadas, deberán identificarse con la misma numeración asignada en la lista de materiales, de forma que queden correctamente identificados cada uno de los componentes.

### 6. Selección de repuestos

Identificación y selección, en el caso que corresponda, de los componentes que deben ser repuestos por estar deteriorados o rotos por el uso.

### 7. Montaje

En caso de encontrarse con algún problema durante el proceso de montaje deberá especificarse en este punto.

### III.3. IMÁGENES DEL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EN TALLER



*Ilustración 1. Punzonadora*



*Ilustración 2. Reductora*



*Ilustración 3. Despiece de un eje*



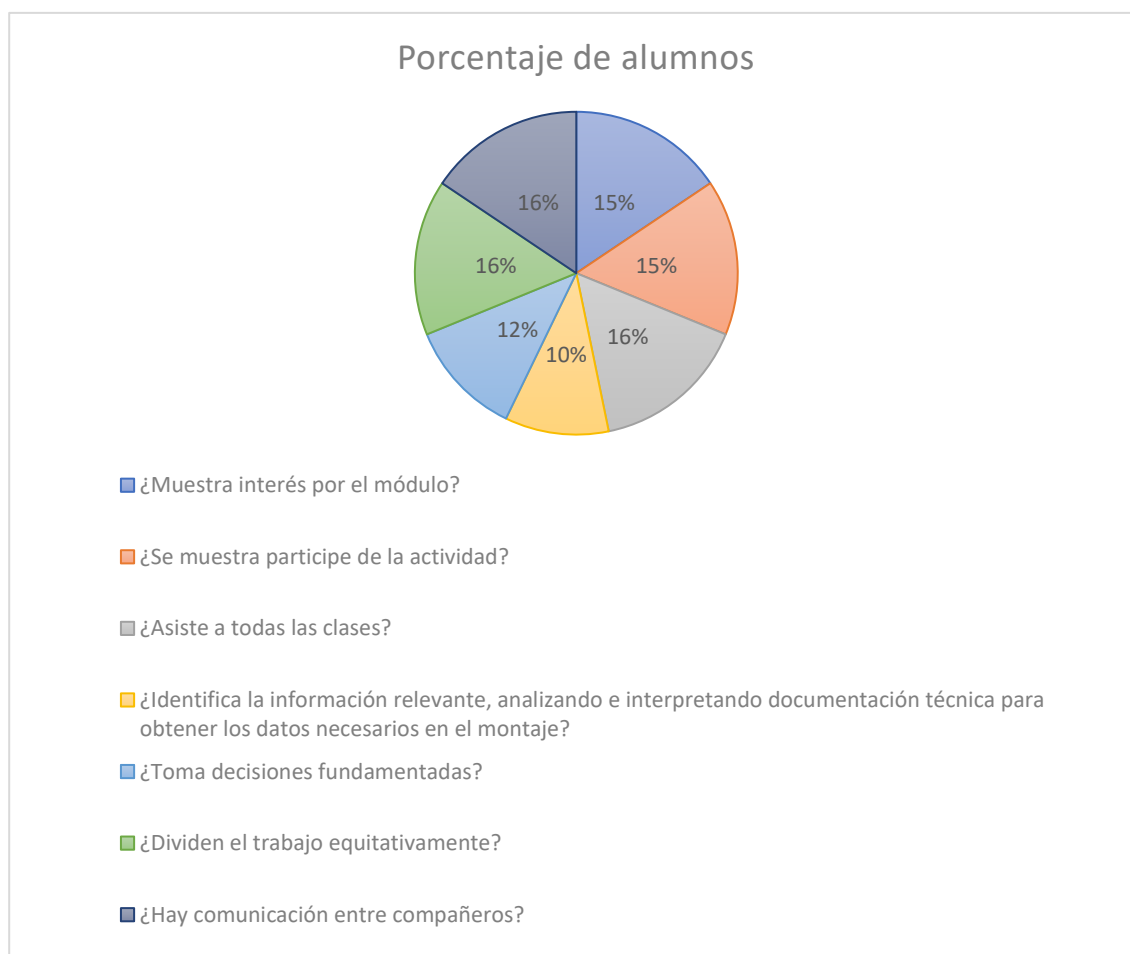
*Ilustración 4. Despiece completo de la reductora*

## ANEXO IV. INDICADORES DE EVALUACIÓN DE OBJETIVOS

Consideraremos que hemos logrado los objetivos de aprendizaje previstos con esta actividad si el porcentaje de SI es superior al de NO.

EVALUACIÓN DE OBJETIVOS CONSEGUIDOS CON EL ALUMNADO *		
INDICADORES	SI	NO
¿Muestra interés por el módulo?		
¿Se muestra participe de la actividad?		
¿Asiste a todas las clases?		
¿Es creativo realizando los trabajos?		
¿Identifica la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje?		
¿Toma decisiones fundamentadas?		
¿Dividen el trabajo equitativamente?		
¿Hay comunicación entre compañeros?		

\*Evaluar para cada uno de los alumnos.



EVALUACIÓN DE OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD		
INDICADORES	SI	NO
¿La actividad simula un caso real?	✓	
¿Les será de utilidad en un puesto de trabajo?	✓	
¿Cumple con los objetivos de aprendizaje del módulo? **	✓	

\*\*Objetivos de aprendizaje del módulo:

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje. ✓
2. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento. ✗
3. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que la produce. ✗
4. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación. ✓
5. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento. ✓
6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos. ✓

## ANEXO V. RÚBRICAS

### ANEXO V.1. Evaluación individual de comportamiento en grupo (5% de la nota del trabajo)

CRITERIOS	1 (Deficiente)	2 (Satisfactorio)	3 (Bueno)	4 (Excelente)
<b>Actitud (15%)</b>	Casi nunca escucha y comparte las ideas de sus compañeros. No ayuda a mantener la unión en el grupo.	A veces escucha las ideas de sus compañeros y acepta integrarlas. No le preocupa la unión en el grupo.	Suele escuchar y compartir las ideas de sus compañeros, pero no ofrece cómo integrarlas. Colabora en mantener la unión en el grupo.	Siempre escucha y comparte las ideas de sus compañeros e intenta integrarlas. Busca cómo mantener la unión en el grupo.
<b>Contribución / Participación (25%)</b>	Nunca ofrece ideas para realizar el trabajo, ni propone sugerencias de mejora. En ocasiones dificulta las propuestas de otros para alcanzar los objetivos del grupo.	Algunas veces ofrece ideas para realizar el trabajo, pero nunca propone sugerencias para su mejora. Acepta las propuestas de otros para alcanzar los objetivos del grupo.	Ofrece ideas para realizar el trabajo, aunque pocas veces propone sugerencias para su mejora. Se esfuerza para alcanzar los objetivos del grupo.	Siempre ofrece ideas para realizar el trabajo y propone sugerencias para su mejora. Se esfuerza para alcanzar los objetivos del grupo.
<b>Roles y liderazgo (10%)</b>	No cumple el rol asignado. No se compromete con el trabajo.	Asume el rol determinado por el grupo.	Asume el rol y colabora en su definición cuando este es impreciso. Negocia adecuadamente.	Asume eficientemente el rol o el tema y se hace cargo. Su participación es clave en el desempeño del grupo.
<b>Responsabilidad (20%)</b>	Nunca entrega su trabajo a tiempo y el grupo debe modificar sus fechas o plazos.	Se retrasa habitualmente en la entrega de su trabajo, y el grupo tiene que modificar a veces sus fechas o plazos.	Ocasionalmente se retrasa en la entrega de su trabajo, aunque el grupo no tiene que modificar sus fechas o plazos.	Siempre entrega su trabajo a tiempo y el grupo no tiene que modificar sus fechas o plazos.
<b>Asistencia y puntualidad (15%)</b>	Asistió como máximo al 60% de las clases y siempre llegó tarde.	Asistió de un 61% a un 74 % de las clases y no siempre fue puntual.	Asistió de un 75% a un 90% de las clases y siempre fue puntual.	Asistió a todas las clases y fue puntual.
<b>Resolución de conflictos (15%)</b>	En situaciones de desacuerdo o conflicto, no escucha otras opiniones o acepta sugerencias. No propone alternativas y le cuesta aceptar el consenso o la solución.	En situaciones de desacuerdo o conflicto, pocas veces escucha otras opiniones o acepta sugerencias. No propone alternativas para el consenso, pero las acepta.	En situaciones de desacuerdo o conflicto, casi siempre escucha otras opiniones y acepta sugerencias. A veces propone alternativas para el consenso o solución.	En situaciones de desacuerdo o conflicto, siempre escucha otras opiniones y acepta sugerencias. Siempre propone alternativas para el consenso o la solución.

## ANEXO V.2. Evaluación del trabajo de grupo

	Sobresaliente	Notable	Aprobado	Insuficiente
<b>Recopilación de información (5%)</b>	Recopila buena documentación técnica de los elementos que hay que desmontar: Planos y manuales de la máquina.	Tiene documentación suficiente de los elementos que hay que desmontar. No tiene toda la información, pero podría ser suficiente.	La documentación que tiene sobre los elementos que hay que desmontar es muy básica y quizás no sea capaz de identificar todos los elementos.	No ha buscado información adicional sobre la máquina y no será capaz de realizar un correcto desmontaje.
<b>Identificación de elementos (15%)</b>	Identifica adecuadamente cada uno de los elementos en la Lista de Materiales, anotando todas las características.	Identifica los elementos en la Lista de materiales faltando alguna de las características.	Identifica los elementos y los anota en la Lista de Materiales.	Hace una Lista de Materiales escueta sin identificar todos los elementos.
<b>Técnicas de desmontaje y útiles. (15%)</b>	Aplica de manera correcta las técnicas de desmontaje y utiliza las herramientas adecuadas describiéndolas en el guion.	Aplica de manera correcta alguna de las técnicas de desmontaje y utiliza herramientas adecuadas.	Aplica de manera correcta una técnica de desmontaje y utiliza alguna de las herramientas.	No aplica de manera correcta las técnicas de desmontaje ni utiliza adecuadamente las herramientas.
<b>Verificación de dimensiones (5%)</b>	Hace uso de los útiles adecuados para realizar los planos, aplica técnicas de dibujo y comprueba las dimensiones de los componentes con las del manual.	Realiza los planos con ayuda de útiles y realiza la comprobación dimensional, a falta de alguna anotación de dibujo.	Realiza los planos faltando anotaciones adecuadas para su comprobación dimensional.	Se limita a croquizar los elementos sin dimensiones y sin hacer uso de útiles adecuados. No comprueba las dimensiones con las del manual.
<b>Sustitución de elementos (10%)</b>	Identifica los elementos deteriorados, anota el problema y los sustituye.	Identifica los elementos deteriorados, los sustituye, pero le falta anotarlos correctamente.	Identifica los elementos deteriorados, pero no los sustituye.	No sustituye los elementos deteriorados.
<b>Montaje (15%)</b>	Se han montado los elementos asegurando la funcionalidad del conjunto.	Montan la máquina sin asegurar la funcionalidad del conjunto.	Montan la máquina y les sobran elementos.	No consiguen realizar el montaje por falta de información.
<b>Protección y seguridad (5%)</b>	Identifica los riesgos y hace uso todo el tiempo de los equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.	Identifica los riesgos y hace uso la mayor parte del tiempo de los equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.	No identifica todos los riesgos y hace uso justo de los equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.	No identifica los riesgos por lo que no aplica correctamente las medidas de seguridad.
<b>Informe (20%)</b>	Aparece correctamente redactado y documentado cada uno de los pasos seguidos, lista de materiales y planos.	Tiene toda la información requerida, pero le falta organización.	Le falta algún punto de los requeridos pero lo que tiene está bien.	Falta información y organización.
<b>Presentación (5%)</b>	Tiene claros los conceptos principales y los presenta de manera clara y ordenada.	Tiene claros los conceptos principales y los presenta de manera clara y ordenada, aunque duda en ocasiones puntuales.	Tiene claros los conceptos principales, pero presenta muchas dudas a la hora de presentar.	No tiene claros los conceptos principales ni presenta con claridad.
TOTAL				

## ANEXO V.3. Autoevaluación

Finalmente se entregará a los alumnos un formulario de autoevaluación con la finalidad de conocer las impresiones que han tenido respecto a la realización de la actividad y aplicación de sus conocimientos, su desempeño dentro del grupo, la labor del docente y la actividad en sí.

Pregunta	Respuesta
¿Cuál ha sido tu rol dentro del grupo?	
Me hubiese gustado encargarme de...	
Grado de satisfacción con el papel encomendado (1 nada; 10 mucho)	
¿Crees que hubieses trabajado mejor en otro equipo?	
La actividad me ha permitido ampliar mis conocimientos sobre el empleo de las máquinas y herramientas del taller (1 nada; 10 mucho)	
Nombra alguna cosa que crees que hayas aprendido nueva.	
Nota que te pondrías a ti mismo (Del 1 al 10).	
Nota que pondrías a tus compañeros (Del 1 al 10).	
Grado de satisfacción tu resultado obtenido de la actividad (1 nada; 10 mucho).	
¿Crees que el tiempo dedicado a esta actividad ha sido suficiente para conseguir los objetivos propuestos?	
El profesor ha estado pendiente realizando el seguimiento de la actividad (1 nada; 10 mucho)	
Nombra varias cosas que cambiarías de esta actividad.	