



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

La evaluación educativa

Autor: Santiago Rodríguez Cotilla

Tutorizado por: Carmen María del Pozo Gómez

Máster en Profesorado 2017/2018. Tecnología, informática y Procesos Industriales

Universidad de Málaga

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Santiago Rodríguez Cotilla, alumno del Máster Universitarios en Profesorado de ESO, Bachillerato, FP e Idiomas, en la especialidad de Tecnología, Informática y Procesos Industriales de la Universidad de Málaga,

DECLARO QUE:

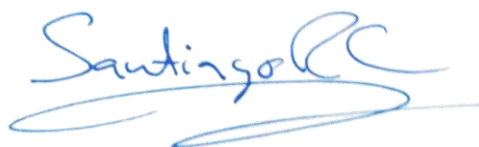
El Trabajo Fin de Máster que presento es el resultado de un trabajo personal y constituye un documento original e inédito.

Los documentos, artículos, libros, citas, etc. utilizados para la realización del Trabajo Fin de Máster están correctamente referenciados, tanto en el texto principal como en la bibliografía.

Asumo que la apropiación del trabajo de otra persona como propio, la copia de frases, párrafos, ideas, material gráfico de otro trabajo sin citar autoría o cualquier otra acción similar implica la realización fraudulenta del Trabajo Fin de Máster conllevando una calificación de suspenso, con independencia de cualquier otra responsabilidad en que se pudiera incurrir.

Soy consciente de que pretender ser el autor de un trabajo, en parte o en su totalidad, escrito por otra persona constituye un delito tipificado en el artículo 270 del Código Penal (Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre).

En Málaga, a 4 de junio de 2018



Fdo.: Santiago Rodríguez Cotilla

“Las personas grandes aman las cifras. Cuando les habláis de un nuevo amigo, no os interrogan jamás sobre lo esencial. Jamás os dicen: « ¿Cómo es el timbre de su voz? ¿Cuáles son los juegos que prefiere? ¿Colecciona mariposas?» En cambio, os preguntan: « ¿Qué edad tiene? ¿Cuántos hermanos tiene? ¿Cuánto pesa? ¿Cuánto gana su padre?» Sólo entonces creen conocerle”.

El Principito. (Saint-Exupéry, 1946)

ÍNDICE

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. MARCO CONTEXTUALIZADOR DE LA PROFESIÓN DOCENTE	5
3.1. FINALIDADES Y OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA	5
3.2. PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA	7
3.3. DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA	10
3.3.1. Evaluación de la enseñanza	10
3.4. OTRAS DIMENSIONES DE LA PROFESIÓN DOCENTE	15
4. DISEÑO Y FUNDAMENTACIÓN DE UN PROYECTO O PLAN DE TRABAJO	17
4.1. RESUMEN DEL PROYECTO O PLAN DE TRABAJO INICIAL Y DE LA CORRESPONDIENTE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA DESARROLLADA EN LAS PRÁCTICAS	17
4.1.1. Descripción del contexto de la intervención didáctica	17
4.1.2. Resumen de la planificación original	23
4.1.3. Descripción del desarrollo de la intervención	32
4.2. EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y DEL DESARROLLO DE LA INTERVENCIÓN	35
4.3. NUEVA PROPUESTA COMPLETA Y FUNDAMENTADA DEL PROYECTO ORIENTADA A MEJORAR LA INTERVENCIÓN DESARROLLADA EN LAS PRÁCTICAS	40
4.3.1. La evaluación como fundamentación teórica de la propuesta de mejora	40
4.3.2. Propuesta de mejora	46
4.3.3. Nueva propuesta completa	51
5. REFLEXIÓN CRÍTICA Y VALORACIÓN PERSONAL	70
6. BIBLIOGRAFÍA	72
RELACIÓN DE FIGURAS	74
RELACIÓN DE TABLAS	75
ANEXOS	76
ANEXO I: UNIDAD DIDÁCTICA ORIGINAL	77
ANEXO II: UNIDAD DIDÁCTICA DEL ALUMNO	97
ANEXO III: FICHAS ACTIVIDAD COOPERATIVA	112
ANEXO IV: RESULTADOS TESTS DE PLICKERS	118

1. RESUMEN

El presente trabajo de fin de máster busca sintetizar todo el desarrollo del curso, con principal énfasis en el periodo de prácticas e indagando en el concepto de evaluación y en cómo puede repercutir en la mejora de la educación.

Tras la introducción, comenzaremos en el apartado 3 por un recorrido que nos sirva de contexto de esta profesión, estableciendo relaciones con los contenidos de las asignaturas de este máster. Se hará especial hincapié en el apartado 3.3 y, más concretamente, en el 3.3.1, sobre la evaluación de la enseñanza, en sintonía con el hilo conductor de este trabajo. En el punto 4.1 se hablará sobre la intervención realizada en el contexto del centro de prácticas, el I.E.S. Los Manantiales, donde pude disfrutar de una muy experiencia muy positiva, concluyendo con la evaluación de la planificación y de la intervención desarrollada en el centro de prácticas en el punto 4.2. A raíz de esta evaluación, a lo largo del punto 4.3 se va desarrollando una propuesta de mejora, que tiene su fundamentación teórica en la investigación realizada sobre el concepto de evaluación, abordada ya en el apartado 3.3.1 y ampliada en el 4.3.1. En el apartado 4.3.2 se describen las mejoras a realizar para plasmarlas, finalmente, en el apartado 4.3.3. El trabajo de fin de máster concluirá en su punto número 5 con una serie de reflexiones y valoraciones sobre el máster y sobre el proceso de aprendizaje y crecimiento personal y profesional realizado durante su desarrollo.

2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el concepto de evaluación sigue estando mal entendido tanto por la sociedad, como por parte de la comunidad educativa. La manera de evaluar, en muchos de los casos, sigue reduciéndose a una prueba al final de cada unidad que nos aporta una calificación, pero poca más información sobre el proceso de aprendizaje del alumno, así como pocas soluciones ante un posible fracaso del alumnado.

La **evaluación** no debe tener como objeto calificar y sobre todo clasificar al alumnado, sino aportar información para que el proceso de aprendizaje que se da en el aula conduzca al éxito. Toda la información recabada en el aula mediante la observación, cuestionarios, pruebas, ejercicios, rúbricas, etc. si se usa bien, puede repercutir en una mejora tanto en la manera de impartir clase del profesor, como en la forma de trabajar del alumnado.

Mi experiencia en el centro de prácticas durante los últimos meses ha sido el factor principal que me ha hecho elegir la evaluación como hilo conductor de este trabajo de fin de máster. Desde que llegué al centro, pude observar como mi tutora de prácticas ponía especial interés en la manera de evaluar a los alumnos, realizando un proceso de toma de datos continuo buscando la mejora del alumnado. En consecuencia, en el diseño de mi fase de intervención, le otorgué un peso importante a la manera de evaluar y a los instrumentos usados para ello. En este trabajo de fin de máster indagaré más aun en el tema, con especial atención al uso de las rúbricas.

3. MARCO CONTEXTUALIZADOR DE LA PROFESIÓN DOCENTE

3.1. FINALIDADES Y OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

La educación ha vivido mucho tiempo anclada en un modelo basado en la memorización intensiva de información, para su posterior repetición en un examen. En el contexto actual donde toda o casi toda la información a la que queremos acceder está disponible en Internet, preguntarse **para qué** y **por qué** educamos es de vital trascendencia. La educación debe dar a los alumnos y alumnas las herramientas para comprender la realidad y saber afrontar distintas situaciones y elecciones que les plantea

la vida. Para esto, un sistema educativo basado en la memoria está lejos de ser suficiente, siendo necesario como se menciona en el preámbulo de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (2013) que el aprendizaje que se desarrolle en la escuela esté orientado a formar personas autónomas, críticas, con pensamiento propio.

Más allá de esta función educativa de la escuela, es de especial importancia su función socializadora. Colegios e institutos tienen como una de sus mayores finalidades que sus alumnos y alumnas aprendan a **convivir** juntos y, de este modo, a relacionarse dentro de la sociedad. En centros como el I.E.S. Los Manantiales, con alumnado que proviene de familias con muy diversas características tanto culturales como socioeconómicas, la función socializadora alcanza una importancia aún mayor. La función compensatoria también es de vital importancia, permitiendo paliar las desigualdades sociales del alumnado. En esta línea, Tedesco (2003) afirma que “la escuela puede, y debe, responder a la demanda social de compensación de los déficit de experiencias de socialización democrática que existe en la sociedad” (p.6).

La etapa de Educación Secundaria Obligatoria se sitúa una fase crucial del desarrollo personal y académico de los y las jóvenes. La finalidad de esta etapa, como se refleja en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (2015), es la de que los alumnos y alumnas adquieran los elementos básicos de la cultura (humanísticos, artísticos, científicos y tecnológicos), desarrollen y consoliden hábitos de estudio y de trabajo, se prepararen para la incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y que se formen para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos. Esto podríamos resumirlo en que la finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria es la de dar unas **herramientas básicas** a todos los ciudadanos para desenvolverse en la sociedad. El carácter obligatorio es de especial importancia, sobre todo en centros como el I.E.S. Los Manantiales, donde para una parte del alumnado, esta va a ser su última etapa educativa.

En cuanto los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, esta etapa busca el desarrollo de una serie de capacidades de muy diversa índole, desde aspectos relacionados con asumir sus derechos y desarrollar hábitos de disciplina a otros de carácter más conceptual y/o como el conocimiento científico y la expresión oral y escrita, pasando por otros como fortalecer las capacidades afectivas. Los objetivos de esta etapa

dan a entender claramente que la Educación Secundaria Obligatoria, lejos de incidir sólo en los conceptos teóricos, busca que los alumnos y alumnas se formen atendiendo a todas las variables de su desarrollo personal, tanto en aspectos actitudinales, afectivos, sociales, creativos, etc. La totalidad de estos objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria se pueden consultar en el artículo 11 del Real Decreto 1105/2014.

En cuanto a la enseñanza de la especialidad de **Tecnología** en concreto, la considero de una gran importancia, mucho mayor a la que se le suele otorgar habitualmente en el ámbito educativo. El conocimiento tecnológico es esencial, especialmente en la actualidad, para que el alumnado sea capaz de poder comprender y explicar el mundo cambiante que les rodea, repleto de productos y procesos tecnológicos, así como para saberse enfrentar a problemas de carácter técnico. Como dice el Real Decreto 1105/2014 (2015) en muchas ocasiones la tecnología interactúa en nuestra vida, aunque pasa desapercibida por lo habituados que estamos a ella.

El saber tecnológico es de un fuerte carácter **interdisciplinar** guardando una estrecha relación con otras materias como Física y Matemáticas, y trabajando transversalmente con asignaturas como Biología y Geología y las Ciencias Sociales. El carácter eminentemente práctico de Tecnología, supone la traslación al mundo real de muchos conceptos teóricos trabajados en otras asignaturas.

Los objetivos que se deben desarrollar a través de la enseñanza de la Tecnología inciden en la importancia de tener conocimientos y destrezas técnicas, pero también hacen hincapié en la importancia de tener una actitud adecuada tanto frente a problemas y avances tecnológicos. Los objetivos de la asignatura de Tecnología al completo se pueden leer en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

3.2. PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

A menudo escuchamos o percibimos una idea bastante presente en la actualidad, la de que en casa se educa y en la escuela o instituto se enseña. Al separar estos dos conceptos, se intenta dar a entender que educar está más relacionado con aportar una serie de valores y actitudes, mientras que enseñar queda reducido a transmitir conocimientos.

La realidad es que ambos conceptos están completamente entrelazados y asumir que se puede realizar uno sin tocar el otro es un argumento muy simplista.

En la adolescencia, los alumnos y alumnas pasan la mayoría de su tiempo repartido entre el domicilio familiar y el instituto, por lo que familia y comunidad educativa van a ser los principales responsables de la educación de los y las jóvenes. Aun así, no son los únicos responsables, y es que los adolescentes se relacionan con el resto de la sociedad. En la actualidad, la presencia de los medios y de internet en el día a día de los jóvenes hace que tengan una importancia muy importante en el desarrollo personal de los adolescentes y, desafortunadamente, esta influencia no es generalmente muy buena, llegando a ser nociva en muchos casos. A su vez, los círculos sociales y de amistades donde se mueven los alumnos y alumnas también tienen una influencia muy importante sobre su manera de actuar y/o sus valores, algo a veces positivo y a veces negativo. Como docentes y como padres y madres si es el caso, debemos preparar a los jóvenes frente a estas situaciones

En las aulas, los profesores y profesoras transmitimos conceptos a veces más teóricos y otras más prácticos, pero no hay que olvidar que por nuestra manera de actuar, de tratar al alumnado, también transmitimos, lo queramos o no, una serie de valores a nuestros alumnos y alumnas. Los docentes no deberíamos rehuir nuestra labor como **educadores** tachándola como una parte tediosa de nuestra profesión, sino ser conscientes de la responsabilidad que tenemos con la sociedad. En el caso de alumnos y alumnas en los que en su hogar no reciben una educación adecuada nuestra labor puede ser aún más trascendental en su desarrollo personal, convirtiendo la escuela en un lugar en el que se les dé a todos los niños, independientemente de su condición social, la oportunidad de recibir no solo conocimientos sino también una buena educación (Bailén, 2017).

Por lo tanto, la educación es un proceso continuo e integral que se va a dar independientemente del lugar en el que el alumno se encuentre, por lo que cuanto más colaboremos docentes, familias y la sociedad mayor será el éxito en la educación de los y las jóvenes de nuestra sociedad.

Como ya he dicho, los profesores y profesoras no sólo deben reducir su enseñanza a una labor estrictamente académica. Esteve (2003) afirma que nuestro objetivo es el de ser maestros de humanidad y que lo único que de verdad importa es ayudar a los alumnos y alumnas a comprenderse a sí mismos y a entender el mundo que les rodea.

Las actividades que diseñamos los docentes no sólo deben intentar transmitir conceptos relacionados intrínsecamente con el contenido puramente conceptual de la asignatura, si no transmitir valores como el trabajo en equipo, la colaboración y la convivencia. A su vez, para que los alumnos y alumnas verdaderamente adquieran los conocimientos que les planteamos, debemos generar **curiosidad** y motivación en nuestro alumnado, en palabras de Esteve (2003) “no tiene sentido dar respuestas a quienes no se han planteado la pregunta; por eso, la tarea básica del docente es recuperar las preguntas, las inquietudes” (p.2).

En esta línea podemos enlazar con el concepto de aprendizaje relevante, que se puede definir como aquel que provoca que el alumno o alumna reestructure sus esquemas mentales a través del conflicto cognitivo, permitiendo ampliar la información y adquirir habilidades más complejas. A través del aprendizaje y la enseñanza **relevante** podemos conseguir que el alumnado conecte la memoria semántica experiencial y la memoria semántica académica, en otras palabras conectar lo que el alumno o alumna descubre a través de su experiencia con el conocimiento académico. El aprendizaje relevante requiere, en palabras de Pérez Gómez (2012) “la actividad del sujeto en un proceso continuo de construcción y reconstrucción como viene afirmando la ciencia cognitiva desde hace mucho tiempo y como confirma ahora la neurociencia desde hace treinta años” (p.197).

Además, debemos considerar la **diversidad** de nuestro alumnado y los distintos modos de los que pueden aprender. Gardner (1983) afirma la “existencia de varias competencias intelectuales humanas relativamente autónomas” (p.24). A estas las llama las **inteligencias múltiples** y son las siguientes: lingüística, musical, logicomatemática, espacial, cinestésicocorporal e inteligencias personales. Esto se traduce en un alumnado diverso, con distintas maneras de aprender. Lamentablemente, la realidad en las aulas, generalmente sigue siendo la de una educación muy focalizada en algunas de estas inteligencias. El docente debe intentar generar actividades y contenidos que puedan llegar a estimular la diversidad de inteligencias que puede presentar el alumnado. El uso de una metodología y de estrategias en las que se trabajen las distintas competencias clave de la E.S.O. iría en esta dirección.

3.3. DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA

Como docentes, una de nuestras principales labores es la de la organización de nuestras clases. Un profesor o profesora debe, por supuesto, apoyarse en el currículo, pero su labor no acaba ahí. Mediante las distintas sesiones que plantee, deberá acercarse y adaptar el currículo a las particularidades de su alumnado.

Como avancé en el punto anterior, lo habitual es que nos encontremos con un alumnado diverso, con un grado de desarrollo de las competencias muy dispar, así como unas habilidades muy distintas. A la hora de diseñar nuestras sesiones y actividades, debemos de ser consecuentes con esta diversidad, desarrollando actividades de distinto carácter, que, por un lado trabajen las distintas competencias y que, además, garanticen que alumnos y alumnas con distintas maneras de aprender lo hagan de manera adecuada. Esta variedad no sólo es un valor útil para desarrollar varias competencias y para llegar a todos los alumnos, sino que enriquece nuestras clases. Al evitar que las clases sean monótonas, se puede conseguir que el alumnado mantenga un nivel de atención y, sobre todo, de implicación que repercuta en su aprendizaje. Podemos encontrar alumnado que responda bien a exposiciones puramente teóricas, pero por supuesto habrá alumnos y alumnas, que mediante recursos gráficos y/o multimedia sean capaces de adquirir conocimientos de manera más efectiva. También existen alumnos y alumnas que trabajan mejor solos y otros que lo hacen mejor en equipo. En el caso de la asignatura de Tecnología contamos con el caso particular de las sesiones en el taller. Estas permiten que el alumnado se desenvuelva en un contexto completamente distinto, realizando tareas más prácticas y de carácter manual, añadiendo riqueza a la diversidad de contextos y metodologías. Ser capaz de generar esta variedad de contextos donde los alumnos y alumnas construyan el conocimiento de distintas maneras es una labor fundamental de los docentes.

3.3.1. Evaluación de la enseñanza

La evaluación, a grandes rasgos, es un proceso constante en el que recabamos información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. La principal función de recabar esta información es la de que nos conduzca hacia una **mejora**. Una evaluación no orientada hacia la mejora, carece de sentido. “Decirle a alguien que tiene 4, 7 ó 9 sin explicarle por qué, es como no decirle nada. La evaluación no es una mera calificación. (Santos Guerra, 2011, p.2). La evaluación debe ir mucho más allá de convertir a un

alumno en un número. Nos deberá aportar información para conocer a nuestros alumnos y alumnas y ayudarles en su aprendizaje y desarrollo personal.

La concepción de que la evaluación es el final de un proceso que dura unos meses no es acertada. Una de las características de la evaluación, es su carácter **continuo**. La posibilidad de que la evaluación vaya repercutiendo de manera constante y permanente en el proceso de enseñanza y aprendizaje y no sólo tras las sesiones de evaluación es una de sus principales fortalezas.

El proceso de mejora de la enseñanza y el aprendizaje es cíclico, en él, la evaluación tiene un papel fundamental, permitiendo que el ciclo esté en continuo movimiento, aportando permanentemente información orientada hacia la mejora.



Figura 1. Proceso de mejora de la enseñanza y el aprendizaje. Fuente: Reelaboración en base a “Orientaciones para la evaluación del alumnado en la ESO” (2012)

Desafortunadamente, la manera en la que se aplica el concepto de evaluación en los centros, generalmente difiere de su propósito real. En palabras de Santos Guerra (2014), “En la escuela se evalúa mucho y se cambia poco” (p.119). La escuela se centra en **medir**, calificar y clasificar a los alumnos y alumnas, dando primacía al aspecto cuantitativo de la evaluación frente al cualitativo. Se fomenta, así cada vez más, valores de individualismo y competitividad, que si bien, en muchos casos no salen a flote inmediatamente, lo hacen pocos años después.

Como afirma Alcaraz Salarirche (2014) “El modo de proceder para evaluar el aprendizaje del alumnado sigue poniendo el acento en lo que éste debería conseguir y lo que realmente consigue” (p.74). La evaluación no debe caer en esta simplificación, ya que, además de resultados, debe evaluar los procesos que llevan a ellos. Simplificar de esta manera la evaluación conlleva dejar de lado aspectos tan cruciales como la **evolución** del alumnado. A su vez, es esencial que evaluemos nuestra propia actividad docente como parte esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje y siempre susceptible de mejora.

La evaluación es un proceso de gran trascendencia en el alumnado, tanto para bien como para mal. Ya hemos hablado de las potenciales bondades de una evaluación bien entendida y ejecutada como mecanismo de mejora y diálogo sobre el aprendizaje. En el

lado negativo, una evaluación mal llevada tiene un carácter bastante nocivo. Ya hemos comentado que puede implantar en el alumnado los valores de individualismo y **competitividad** que tanto daño están haciendo en la sociedad. La Educación Secundaria Obligatoria se sitúa en un momento crucial del desarrollo personal de los jóvenes, por lo que la **influencia** de un proceso de evaluación cuando se le da un significado más cercano al de mera calificación puede ser mucho mayor de la que creemos. Como afirma Santos Guerra (2015) sobre los alumnos en este proceso “algunos se desaniman hasta el punto de no querer seguir estudiando. Otros acaban con su autoconcepto y su autoestima pensando que no son capaces de aprender lo que necesitan saber. Otros se sienten humillados por comparaciones injustas” (p.3).

Ahora bien, ¿qué nos dice la legislación sobre la evaluación? La evaluación, tal y como se enuncia en el artículo 13 de la Orden de 14 de julio de 2016 (2016) tiene un carácter continuo, formativo, integrador y diferenciado según las distintas materias del currículo.

Ya hemos hablado del carácter **continuo** de la evaluación, entendiendo que la evaluación forma parte del proceso de mejora del aprendizaje y de la enseñanza, además de tener en cuenta el progreso del alumnado. La evaluación es **formativa**, algo que va ligado a su carácter continuo, y es que su función principal es la de provocar, constantemente, una mejora del aprendizaje y de la enseñanza, reorientando a los alumnos y alumnas y a nosotros como docentes tanto en los procesos empleados como en los resultados obtenidos. La evaluación tiene carácter **integrador** porque tiene en cuenta todos los elementos del currículo y la contribución de todas las materias a la consecución de estos, pero a su vez, es **diferenciada** para cada una de estas materias, atendiendo a sus criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables. Además, en el artículo 16, se reconoce la necesidad de la **objetividad** de la evaluación.

Aunque la evaluación es de carácter continuo, cuenta con varios hitos a lo largo del curso, las sesiones de evaluación. Estas sesiones se encargan de que el equipo docente del grupo ponga en común el proceso de aprendizaje de los alumnos y alumnas del grupo y tome medidas consensuadas como mejora. Este último punto de mejora, en algunos casos, se trivializa, dejando a las sesiones de evaluación sin una de sus funciones más importantes. La Orden del 14 de julio de 2016 también destaca que durante estas sesiones se decidirá qué información y recomendaciones se trasladan al alumnado y a sus familias sobre el proceso de aprendizaje de estos. Aun así, creo que estas propuestas y/o

recomendaciones deberían suministrarse de manera constante, para ser consecuente con el carácter continuo de la evaluación.

Me gustaría incidir, además, sobre la evaluación inicial, la cual se desarrolla a lo largo del primer mes de curso y que culmina en una sesión de evaluación inicial. Esta evaluación, bien realizada, permite conocer el punto de partida del alumnado y sus características, tanto potencialidades como deficiencias. Esta información es sumamente importante a la hora de evaluar de manera continua al alumnado, ya que nos da un punto inicial desde el que podemos evaluar la evolución de los alumnos y alumnas. Además, es esencial a la hora realizar ajustes para alumnos y alumnas en concreto atendiendo a la atención a la diversidad. En gran cantidad de los casos, vemos como la evaluación inicial queda reducida a la realización de una prueba de nivel realizada los primeros días de clase. Estas pruebas escritas, que en la mayoría de los casos son preguntas basadas en los contenidos del curso anterior, sólo reflejan el grado de olvido de estos contenidos a lo largo del verano, pero poca más información que esta. La evaluación inicial debe ser un proceso más integral y apoyado en distintas maneras de recoger información y datos, más allá de las pruebas escritas.

En el artículo 14 de la Orden de 14 de julio de 2016 se habla sobre los **referentes** de evaluación. A estos referentes son a los que debemos atender para determinar el grado de adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos de la etapa (Orden de 14 de julio de 2016, 2016). Además, deberemos tener en cuenta lo dispuesto en el proyecto educativo a este efecto. Me gustaría centrarme ahora en analizar los conceptos de criterios de evaluación y, sobre todo, de los estándares de aprendizaje evaluables, incluyendo además, algún ejemplo.

Por un lado, los **criterios de evaluación**, parafraseando el Real Decreto 1105/2014(2015) describen lo que se quiere valorar y lo que el alumnado debe lograr en la asignatura, en cuanto a conocimientos y a competencias. Ilustremos esto con un ejemplo: “Observar, conocer y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura. Calcular sus parámetros principales. CMCT, CSC, CEC, SIEP” (Real Decreto 1105/2014, 2015, p.362).

La manera enunciar el criterio cierto margen a la interpretación y a los condicionantes donde se desarrolle el aprendizaje, y no digo esto como algo negativo, sino que permite flexibilidad a la hora de valorar y evaluar el aprendizaje. Más bien se

hace hincapié sobre qué se va a evaluar, y en las competencias que se van a desarrollar, pero no tanto en el cómo.

En el caso de los **estándares de aprendizaje evaluables**, de nueva incorporación en España con la Ley Orgánica 8/2013 (LOMCE) y cuya redacción queda restringida al Ministerio de Educación y no a las distintas autonomías, la situación es distinta. El Real Decreto 1105/2014(2015) los define como “especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables” (p.4).

Hay muchos aspectos que comentar sobre esta definición. Se describen como especificaciones, por lo que muestran una clara intención de **cerrar el currículo**, dejando poco lugar a la interpretación o a la atención a la diversidad. Tienen un carácter resultadista, entrando en cierta contradicción con la concepción continua de la evaluación, y como, ya hemos visto con la atención a la diversidad. Muestran una clara voluntad de medir y graduar, mucho más en la línea con el concepto de calificación que con el de evaluación. Se mueve en la línea de la idea que de comparar y establecer *rankings* de escuelas, que se planteaba en el controvertido artículo 147 de la LOMCE y que fue modificado posteriormente en este aspecto. Finalmente, concluye estableciendo que su intención es la de facilitar diseñar pruebas estandarizadas. Da la sensación de que se busca orientar el sistema educativo al éxito en los **resultados** en pruebas externas, y, en palabras de Bolívar Botía (2014) “convirtiendo todo el currículo en «enseñar para las pruebas» (TTT: Teaching to the test, que dicen los americanos)” (p.9.).

A continuación muestro un ejemplo de estándar de aprendizaje evaluable que viene a concretar al anterior criterio de evaluación. “Calcula la relación de transmisión de distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes” (Real Decreto 1105/2014, 2015, p.362). Como podemos ver, tiene un carácter mucho más concreto, llegando a hacer referencia al cálculo de un parámetro físico definido. Viene a recalcar lo anteriormente expuesto, definir exactamente lo que tiene que hacer el alumno para superar la materia, dejando fuera cualquier condicionante personal, social, etc.

3.4. OTRAS DIMENSIONES DE LA PROFESIÓN DOCENTE

Como docentes, seamos tutores de un grupo o no, nuestra labor va más allá de la docencia de la asignatura. No sólo debemos de interesarnos en si los alumnos y alumnas adquieren los conocimientos de la materia, sino interesarnos e implicarnos en su desarrollo personal. El docente también se encarga de llevar a cabo las funciones sociales de la escuela de las que antes hablamos como son la función socializadora y la compensatoria.

Un proceso de evaluación profundo y reflexivo puede llevarnos a detectar problemas de mayor calado que los meramente académicos. Instrumentos de evaluación como la observación sistemática son muy útiles en este aspecto, permitiendo indagar para encontrar las verdaderas causas que se reflejan en el aula.

En la labor del **tutor** o tutora del grupo, este aspecto adquiere una dimensión mayor, al poder centrarse en un grupo y, disponer de una hora con los alumnos a la semana de tutoría. El tutor o tutora, con el apoyo del departamento de orientación del centro, podrá profundizar y evaluar de una manera más profunda las características y circunstancias del alumnado mediante la acción tutorial. Como tutor o tutora de grupo, deberá recabar información no sólo de su experiencia en el aula con el grupo, sino incorporando datos e información de la observación del resto del equipo docente. Esta labor del tutor o tutora se puede entender como un proceso de evaluación, ya que pretende la recogida de información para la mejora del aprendizaje y enseñanza. Los tutores y tutoras de grupo también realizan una labor de mediación entre el alumnado y el resto de profesores/as, una labor que, en muchos casos, es bidireccional. Además, también puede recaer en el tutor o tutora una labor de orientación coordinada por el departamento de orientación

Si bien en este periodo de prácticas, mi tutora de prácticas, Alicia, no era tutora de un grupo, sí que pude observar el proceso de recopilación de datos a petición del tutor/a. Lo que sí pude vivir en primera persona fue el programa de **tutorías individualizadas** desarrolladas en el centro. Las tutorías individualizadas, incluidas en el proyecto “Escuela: Espacio de paz” van dirigidas a alumnado con problemas de actitud, disciplina o integración. Tienen como finalidad: “dar respuesta educativa a alumnado con actitud de rechazo escolar, implicar a las familias en el reconocimiento y la resolución de problemas de conducta y ayudar al tutor en su labor”. (I.E.S. “Los Manantiales, 2017, p. 146). La experiencia en este aspecto fue muy enriquecedora, permitiendo que en cada

sesión conocer en una gran profundidad todo el trasfondo del alumno. A diferencia de la tutoría de grupo, el hecho de poder centrarse en un solo alumno o alumna, así como que las sesiones sean sólo con el o la misma, hace esta medida muy efectiva. El tutor o tutora individualizado realiza un seguimiento en profundidad, evaluando y recabando información del resto de docentes y analizando los problemas con el alumno/a, para intentar llegar a producir mejoras. La coordinación entre las tutorías individualizadas, tutorías, y clases del resto de profesores y profesoras puede suponer un muy interesante intercambio de información que enriquezca el proceso de evaluación y oriente con mayor éxito al alumno o alumna.

Dentro de un centro de las características del I.E.S. “Los Manantiales”, tienen especial peso programas como Escuela: espacio de Paz, programas de refuerzo, etc, donde los docentes se pueden vincular en una mayor o menor medidas.

La relación con las **familias** es otro aspecto de una importancia constante y que no queda reducido a la labor de tutoría. “Escuela y familia han de compartir inquietudes, intercambiar informaciones y pensamientos sobre la educación, la escuela, los hijos...Y ayuda a establecer pactos y acuerdos sobre ciertas actuaciones hacia el niño/a” (Domínguez, 2010, p.2). Desafortunadamente, por lo general la situación habitual de la relación entre familias y centros se encuentra bastante deteriorada. En este aspecto me ha parecido especialmente acertada la relación que mantiene con las familias mi tutora de prácticas, Alicia. Pese a no ser tutora de grupo, se interesa en ponerse en contacto con los padres y madres de alumnos. A menudo pude ver como realizaba llamadas a los familiares de alumnos y alumnas, siempre desde una postura constructiva para favorecer la implicación de estos. Recuerdo especialmente un caso en el que habló con un alumno disruptivo durante la clase comentándole que iba a llamar a sus padres después de la clase, que de él dependía lo que le iba a decir. El alumno trabajó durante la hora, por lo que la llamada realizada hizo incidencia en ese aspecto, algo que emocionó al padre del chico.

La relación con los **compañeros** y compañeras de profesión en el centro es potencialmente muy enriquecedora, permitiendo recabar información sobre el alumnado, como ya hemos hablado. Además, permite el intercambio de ideas y de estrategias a la hora del uso de recursos y metodologías en el aula. Aun así, pese a las buenas intenciones, a veces querer innovar levanta suspicacias entre el profesorado más inmovilista. (Feito, 2004). No se debe dejar de pasar la posibilidad de pedir o facilitar ayuda a compañeros en la búsqueda de mejoras del proceso de enseñanza.

Un docente debe estar permanentemente intentando **mejorar** en el desempeño de su profesión. Esto requiere una formación constante a lo largo de su vida profesional atendiendo a diversos puntos de interés. La formación del profesorado tiene gran cantidad de vertientes. Se puede centrar en ampliar nuestros conocimientos de la materia, en el uso de nuevas metodologías en el aula, en la manera de actuar en el aula, en el uso de herramientas TIC, etc. Elegir aquellas parcelas del conocimiento sobre las que aumentar nuestro conocimiento puede estar motivado por nuestros intereses y/o por la reflexión. La evaluación es un mecanismo especialmente útil para detectar aquellas partes de nuestro trabajo en el aula sobre la que debemos seguir formándonos.

4. DISEÑO Y FUNDAMENTACIÓN DE UN PROYECTO O PLAN DE TRABAJO

4.1. RESUMEN DEL PROYECTO O PLAN DE TRABAJO INICIAL Y DE LA CORRESPONDIENTE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA DESARROLLADA EN LAS PRÁCTICAS

4.1.1. Descripción del contexto de la intervención didáctica

Realicé mi fase de prácticas en el I.E.S. “Los Manantiales”, el cual se sitúa en la zona norte de la localidad de Torremolinos, separado del núcleo urbano por la



Figura 2. Edificios y accesos. Elaboración propia sobre Google Maps

- 1 Edificio de Bachillerato
- 2 Edificio de Secundaria
- 3 Acceso al recinto
- 4 Acceso de profesores
- 5 Acceso de alumnos
- 6 Acceso edificio de Bachillerato

circunvalación (N-340). En la misma calle encontramos varios centros educativos, como el I.E.S. “Costa del Sol” y el C.E.I.P “Palma de Mallorca”. El centro se emplaza en una parcela de 12300 m², junto al I.E.S. “Costa del Sol”. Dentro de la parcela hay dos edificios, uno alberga las aulas de Secundaria y otro las de Bachillerato. Las dotaciones del centro se reparten entre ambos edificios.

El I.E.S. “Los Manantiales” es un centro de **gran tamaño** que acoge a 1300 alumnos y alumnas y donde trabajan más de 100 profesores y profesoras. “Los Manantiales” recibe a los alumnos/as de primaria de los centros de primaria “La Paz” y “San Miguel”. Junto al I.E.S. “Playamar”, es el único instituto que imparte Bachillerato y Ciclos Formativos en la localidad, por lo que también recibe alumnado en estas etapas de otros centros como el I.E.S. “Concha Méndez Cuesta” o el I.E.S. “Costa del Sol”. La oferta educativa se detalla a continuación:

Tabla 1

Oferta educativa I.E.S. Los Manantiales

Educación Secundaria Obligatoria	1º de E.S.O.
	2º de E.S.O.
	3º de E.S.O.
	4º de E.S.O.
Bachillerato	Ciencias y Tecnología
	Humanidades y Ciencias Sociales
Formación Profesional Básica	Aux. Peluquería
	Aux. Cocina
Ciclo Formativo de Grado Medio	Peluquería
	Estética
Ciclo Formativo de Grado Superior	Estética
	Alojamiento (Hostelería y Turismo)
	ASI (Informática)
Educación Secundaria para Personas Adultas (ESPA)	1º Ciclo
	2º Ciclo

El carácter turístico y cosmopolita del municipio trae de la mano un dato muy relevante dentro del centro: un alumnado de más de 40 nacionalidades distintas. Dentro del centro se hace patente la situación de desventaja socio-cultural en una gran parte del alumnado. Esta desventaja socio-cultural es el reflejo de estas situaciones sociales: familias con hijos e hijas que no pueden ser atendidos debidamente por el horario laboral, familias desestructuradas con un ambiente familiar complicado y alumnado extranjero con un nivel bajo del dominio del idioma y nivel económico bajo.

Estos factores motivan que el I.E.S. “Los Manantiales” sea un centro de **compensatoria**, lo que, añadido a su gran tamaño, lo convierte en un centro de mucha complejidad.

Es importante destacar en un centro de estas características, las medidas y programas orientados hacia la atención a la diversidad que se desarrollan en el centro. Estos son: Programa de mejora del aprendizaje y el rendimiento (PMAR), Programa desarrollado por el maestro/a de compensación educativa, programas de adaptación curricular, programas de refuerzo, aulas temporales de adaptación lingüística (ATAL), programa de refuerzo, orientación y apoyo, programa de apoyo lingüístico para inmigrantes (PALI), tutorías individualizadas, labor del educador/a social, mediación y Escuela: Espacio de Paz.

En el Proyecto Educativo del centro, de donde se ha obtenido gran cantidad de la información de este punto del trabajo de fin de máster, también se detallan las líneas generales de actuación pedagógica, las cuales van a orientar todas las decisiones del centro con la finalidad de conseguir el éxito escolar de todos los alumnos y alumnas. Estas líneas generales se pueden sintetizar en: el refuerzo orientado a que el alumno progrese desde su punto de partida, el reconocimiento intercultural, el principio del esfuerzo como actitud, el desarrollo personal, tanto intelectual, como social y emocional, el trabajo compartido de docentes y dicentes y la implicación familiar.

Durante los meses de prácticas, mi compañera de prácticas y yo acompañamos a nuestra tutora de prácticas, Alicia, a una gran variedad de grupos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. En la E.S.O. imparte la asignatura optativa (de libre configuración autonómica) de Tecnología aplicada a 1º de E.S.O., la asignatura obligatoria Tecnología I y Tecnología II a dos grupos de 2º de E.S.O. y dos grupos de 3º de E.S.O. respectivamente y la asignatura optativa (troncal de opción) Tecnología de 4º de E.S.O. En Bachillerato imparte la asignatura optativa de Tecnología Industrial I a un grupo de 1º de Bachillerato. Cabe decir que todos los grupos a los que imparte clase la tutora son no bilingües, algo que se traduce habitualmente en grupos con un menor nivel académico.

El grupo de referencia que he elegido es 3º de E.S.O. D, un grupo de 29 alumnos y alumnas. Se trata de un grupo **heterogéneo**, con un nivel medio para lo que es el centro. Dentro del grupo, encontramos dos alumnos de ATAL, que aún tienen ciertas dificultades

con el idioma y un alumno con compensación educativa. La actitud y comportamiento del grupo es relativamente buena, aunque en algunos casos se ve cierta desmotivación.

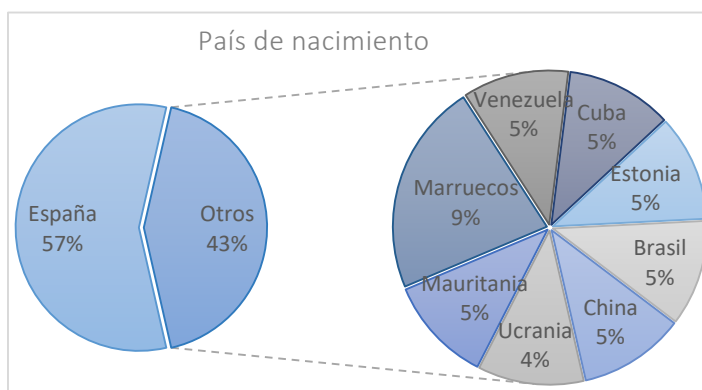


Figura 3. Gráfico: País de nacimiento. Elaboración propia

En cuanto a la procedencia del alumnado, en este grupo se ve reflejado el carácter **multicultural** del centro, contando con casi la mitad ellos/as nacidos fuera de España, como se puede observar en la figura 3. Salvo en el caso de los dos alumnos de

ATAL, el resto no tiene dificultades con el idioma. Otro aspecto que me gustaría recalcar es el grado de integración del alumnado de otras nacionalidades dentro del grupo, el cual es muy alto, incluyendo a los que tienen con dificultades en el idioma.

A raíz de los resultados obtenidos en la 2ª evaluación he podido obtener bastantes datos sobre el desempeño académico del alumnado. Como se puede observar en la figura 4, el número de materias suspensas es muy elevado, algo que me sorprendió en la sesión de evaluación, ya que la actitud a la hora de trabajar y los resultados en las clases de Tecnología son buenos.

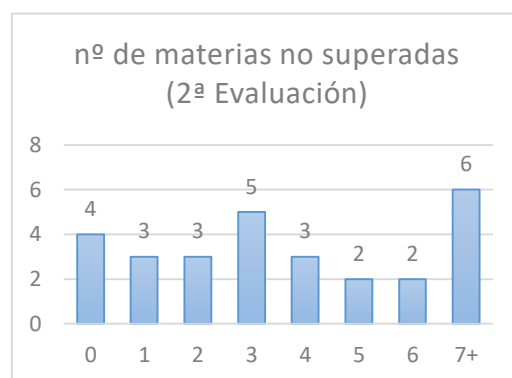


Figura 4. Gráfico: nº de materias no superadas (2ª Evaluación). Elaboración propia.

Encontramos que de los 29 alumnos/as del grupo, 19 tienen 3 o más asignaturas suspensas, y sólo 4 de ellos no tiene ningún suspenso, unos resultados que son algo preocupantes y que en muchos casos puede devenir en una mayor desmotivación del alumnado.

En cuanto a las asignaturas pendientes de cursos anteriores, los resultados muestran una gran mayoría del grupo sin asignaturas pendientes.

Otros aspecto que puede analizar, en este caso mediante una encuesta fue el número de veces que han repetido curso los alumnos/as. Como se puede observar en la figura 5, la mayoría han repetido alguna vez, por lo que pude comprobar, en la mayoría de los casos, 2º o 3º de E.S.O.



Figura 5. Gráfico: Veces que han repetido. Elaboración propia.

También recabé información sobre lo que quería realizar el alumnado una vez acabada la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. Este estudio, cuyos resultados se muestran en la figura 6, me reveló que la gran mayoría del grupo quiere cursar estudios de Bachillerato, y una parte menor, ciclos formativos. Estos datos implican que casi la totalidad de los alumnos y alumnas tiene la intención de seguir estudiando y formándose, por lo que sí tienen motivación en este aspecto.

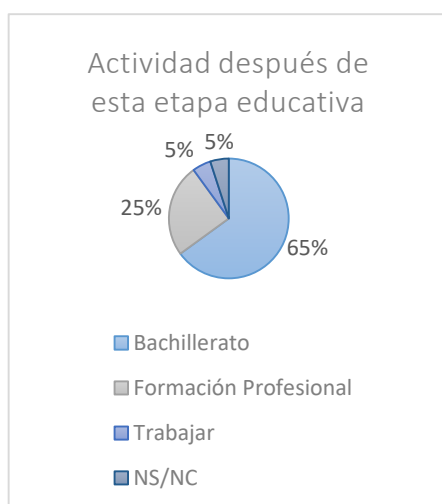


Figura 6. Gráfico: Actividad después de esta etapa educativa. Elaboración propia.

Respecto al trato diario con el alumnado, no es un grupo en el que haya problemas disciplinares graves. Varios profesores y profesoras se refirieron al alumnado durante la sesión de evaluación como un grupo al que se le coge bastante cariño.

En cuanto a los espacios de trabajo, las sesiones de la asignatura se desarrollan repartidas entre el aula habitual del grupo y el taller de Tecnología. Habitualmente, a cada grupo le corresponde dos horas semanal en el taller.

El aula habitual del grupo se encuentra en la tercera planta y tiene una disposición en planta estándar, con filas de sillas agrupadas de dos en dos o de tres en tres mirando hacia la pizarra y contando con ventanales con lamas de limitación solar a la izquierda de los alumnos, por lo que la iluminación es bastante buena comparada con otras aulas. Esta disposición de mesas está pensada para atender

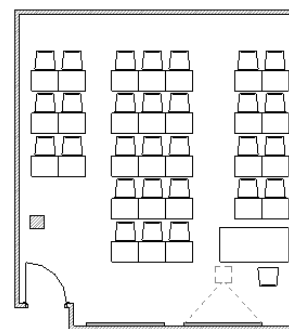


Figura 7. Planta del aula habitual. Fuente: Elaboración propia

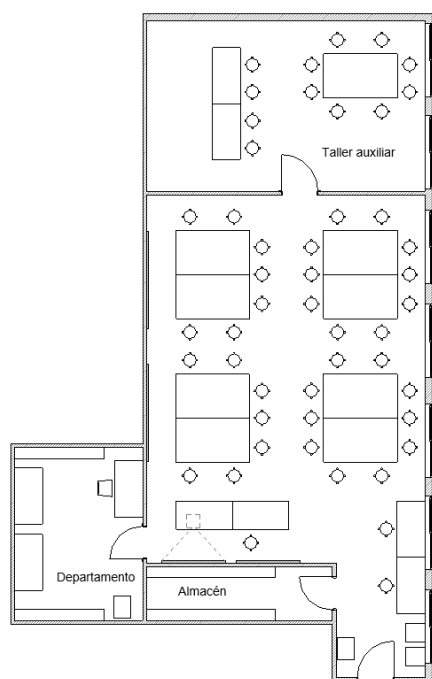


Figura 8. Planta del taller de Tecnología.
Fuente: Elaboración propia

durante las exposiciones teóricas del profesor/a, pero limita fuertemente el trabajo en grupo. Cuenta con pizarra digital y con una pizarra blanca.

El taller de Tecnología consta de varias mesas de taller alrededor de las cuales se agrupan los alumnos/as, favoreciendo mucho el trabajo en grupo. Aun así, también tiene algunas desventajas, como la menor entrada de luz solar al estar situada en planta baja. Cuenta con varios espacios auxiliares anexos al principal: el departamento, almacén y taller auxiliar. Consta de proyector, pizarra y gran cantidad de herramientas.

Alicia, nuestra tutora de prácticas es una persona que destaca desde el primer día por su entusiasmo e **implicación**, tanto con mi compañera de prácticas y conmigo, como con su alumnado y con el centro. Desde el principio del periodo de prácticas nos da total libertad a la hora de usar distintos recursos y metodologías, además, nos facilita gran cantidad de recursos. En cuanto a su metodología, Alicia da una mayor importancia al trabajo en el aula frente a las explicaciones teóricas y clases magistrales. Nuestra tutora recurre a ejercicios, generalmente prácticos para reforzar los contenidos. Tanto en estos ejercicios como en las explicaciones, destaca el hecho de hacer hincapié en cómo se desarrollan los conceptos trabajados en la vida real. Realiza numerosas actividades de trabajo en grupo, especialmente las desarrolladas en el taller. En resumen, utiliza una metodología diversa, que hace énfasis en el trabajo dentro del aula frente a exámenes y ejercicios para casa.

A la hora de evaluar, actúa en consecuencia con lo anterior, realizando una evaluación continua, en la que el **trabajo diario** es el protagonista. Por lo general, no realiza pruebas escritas y cuando las realiza, no les da una importancia desmedida. La evaluación no solo tiene como objeto al alumnado, sino que Alicia está permanentemente valorando el efecto que surgen sus clases y metodologías para ir mejorando la docencia de la asignatura.

4.1.2. Resumen de la planificación original

La planificación original íntegra se puede encontrar en el **anexo I** del presente trabajo final de máster. En este resumen se omiten algunos extractos y citas de la legislación aplicada, así como varias tablas de comparación, por su elevada extensión, pero de especial interés en los apartados de relación entre los distintos elementos del currículo, así como en la relación de estos con las actividades.

I. Introducción

Justificación de la unidad didáctica.

En esta unidad realizamos un primer acercamiento al alumnado hacia los distintos mecanismos de transmisión y transformación de movimiento que podemos encontrar en todas las máquinas que nos rodean. Esta unidad es esencial para que el alumnado pueda comenzar a explicar cómo funciona el mundo que le rodea.

La unidad aparece en el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, incluida dentro del bloque 4. Del mismo modo, en la legislación autonómica, concretamente en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Esta unidad didáctica se engloba en el bloque 4 de contenidos.

En ambos casos, la unidad trabaja una parte del bloque. El resto del bloque, se trabaja en otra unidad del curso, en el caso de electricidad y en una unidad de 2º de E.S.O. en el de estructuras. Habría que añadir que se tocan ligeramente contenidos del bloque 5 del Real Decreto 1105/2014 y del bloque 6 de la Orden de 14 de julio de 2014 al trabajar hojas de cálculo. También cabe mencionar que el bloque 1 del Real Decreto y de la Orden se trabaja transversalmente.

Ubicación de la unidad en el curso

La unidad didáctica se sitúa en el comienzo del 3^{er} trimestre de 3º de ESO, justo antes de la parte de informática del curso.

Tabla 2

Ubicación de la unidad en el curso de 3º de ESO

Trimestre	Unidad didáctica
1 ^{er} trimestre	1- Proceso de resolución de problemas tecnológicos. 2- Diseño y representación gráfica.
2º trimestre	3- Circuitos eléctricos y electrónicos. 4- Los plásticos
3 ^{er} trimestre	5- Mecanismos 6- El ordenador. Hojas de cálculo.

Duración y temporalización

La unidad didáctica se distribuye en un total de 10 horas. Este valor es orientativo, dependiendo de las circunstancias en las que se desarrollen las sesiones y otros factores como la atención a la diversidad. A continuación se detalla el contenido propuesto en cada sesión:

- **Sesión 1: Presentación del tema. Máquinas y mecanismos:** Esta sesión plantea una serie de cuestiones oralmente a modo de actividades iniciales. A continuación, se realiza una introducción teórica sobre conceptos como máquinas y mecanismos, realizando un test con la aplicación. Finalmente se plantea un ejercicio de aplicación de estos conceptos en objetos de uso cotidiano.
- **Sesión 2: Repaso de máquinas y mecanismos. La palanca:** La sesión comienza repasando la sesión anterior, para dar paso al concepto de palanca con una breve explicación, haciendo referencia a los conceptos anteriores. Hago especial hincapié sobre los grados de la palanca y ejemplos que es sobre lo que se realiza el test de Plickers. Se realizan, además, un problemas sobre palancas.
- **Sesión 3: Repaso de la palanca. Poleas:** Comenzamos repasando el concepto de palanca, después explicar el concepto de polea, el cual es muy sencillo y breve, sobre el que realizarán ejercicios. A modo de ampliación, planteo otro modo más correcto, pero complejo de afrontar estos problemas.
- **Sesión 4: Repaso de transmisión lineal. Ejercicios transmisión lineal:** Tras un breve repaso sobre lo visto hasta ahora, se realizan 3 ejercicios a modo de prueba escrita para recabar información y detectar dificultades en el alumnado.
- **Sesión 5: Transmisión circular (parte 1):** Esta primera sesión sobre transmisión circular, adopta un enfoque cualitativo del concepto, muy apoyado en ejemplos.

Tras la explicación realizamos una serie de preguntas con Plickers y un ejercicio que no requiere cálculo numérico.

- **Sesión 6: Transmisión circular (parte 2):** En esta sesión nos centramos en el cálculo de los conceptos de la sesión anterior, resolviendo ejercicios en clase, realizando una serie de ejercicios que recojo al final de la sesión a modo de prueba.
- **Sesión 7: Otros mecanismos. Aprendizaje cooperativo:** Durante esta sesión se tratan varios nuevos mecanismos a través de una actividad cooperativa a modo de puzle. El alumnado se agrupa en grupos de 5, cada uno con un mecanismo. En una primera fase se forman los grupos de expertos. Después, vuelven con su grupo inicial y cada alumno/a explica su mecanismo al resto de su grupo. Finalmente, se realiza un test con Plickers en el que pueden consultar en su grupo la respuesta.
- **Sesión 8: Investigar sobre el motor de combustión interna:** Tras una breve explicación de iniciación sobre el tema, el alumnado realizará una actividad, así como una lectura sobre el tema desde otro punto de vista.
- **Sesión 9: Práctica informática:** Como prólogo al siguiente tema, se usarán las hojas de cálculo para realizar un ejercicio sobre engranajes.
- **Sesión 10: Refuerzo y ampliación:** Realización de varias actividades de refuerzo y/o ampliación según el caso de cada alumno o alumna.

Organización del aula

El aula habitual se distribuye agrupando al alumnado por parejas o grupos de 3, mientras que en el aula-taller el agrupamiento es por grupos. Las actividades individuales o en pareja (marcadas en la unidad del alumno/a) se pueden desarrollar fácilmente en cualquiera de los dos espacios. En el caso de la práctica informática, se deberá realizar en el aula-taller, tanto por la disposición en grupos como por la necesidad de usar los portátiles. La actividad de aprendizaje cooperativo sería lo ideal realizarla en el aula-taller, pero probablemente haya que realizarla en el aula habitual, redistribuyendo mesas.

II. Competencias clave

Relación de las competencias clave que se trabajan en la unidad

Durante esta unidad didáctica se trabajarán todas las competencias clave, algunas en mayor medida que otras:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** se potenciará a través del uso y adquisición de vocabulario específico. Se empleará, especialmente en la lectura de textos y en las actividades que requieran interacción oral.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** se trabajará durante toda la unidad, al versar esta sobre la comprensión y resolución de problemas tecnológicos. Además, en la resolución de ejercicios y problemas se tendrá que hacer uso de habilidades matemáticas.
- **Competencia digital (CD):** si bien casi no se trabaja mucho durante la unidad, encontramos una práctica de especial interés que empleará la hoja de cálculo y que servirá como introducción a la siguiente unidad, centrada en la informática.
- **Competencia para aprender a aprender (CPAA):** se aborda durante toda la unidad, al fomentar las actividades la toma de decisiones, la reflexión antes de abordar un problema. Además, algunas actividades cumplen la función de comprobar si el alumno/a comprende lo que se le ha explicado, por lo que este también puede conocer hasta donde llegan sus conocimientos.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** se trabajará especialmente en las actividades en grupo y en parejas, así como en cualquier otra que dé pie al debate.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** también se trabaja durante todo el desarrollo de la unidad, ya que la gran mayoría de ejercicios requieren de un análisis, planificación de la situación, toma de decisiones y la resolución de problemas. La participación está presente permanentemente. En algunas actividades también se potencia la habilidad de trabajo en grupo y la propia investigación del alumnado.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** esta competencia sólo se trabaja en la lectura del texto propuesto casi al final de la unidad, al ser un texto que desliza ideas relativas a la herencia cultural, medio ambiente, etc.

III. Objetivos

Objetivos de la unidad

1. **Distinguir** entre máquinas y mecanismos.
2. **Reconocer** los distintos componentes de una máquina.
3. **Identificar** mecanismos en objetos de uso cotidiano.
4. **Conocer** los distintos tipos de movimiento.

5. **Identificar** los distintos tipos de mecanismos de transmisión lineal (palancas y poleas).
6. **Conocer y aplicar** la ley de la palanca.
7. **Identificar** los distintos tipos de mecanismos de transmisión circular.
8. **Conocer y aplicar** el concepto de relación de transmisión.
9. **Identificar** mecanismos de transformación de movimiento.
10. **Resolver** problemas sencillos sobre mecanismos de transmisión lineal (palancas y poleas).
11. **Resolver** problemas sencillos sobre mecanismos de transmisión circular.
12. **Coordinar** las distintas tareas en equipo.
13. **Compartir** conocimientos en las actividades en equipo y cooperativas.
14. **Investigar** sobre el motor de combustión interna.
15. **Leer y comprender** artículos técnicos.
16. **Manejar** la hoja de cálculo Microsoft Excel o similar para resolver problemas sencillos.
17. **Utilizar y conocer** el vocabulario técnico relacionado con los mecanismos.
18. **Valorar** las opiniones de los compañeros, tanto en el desarrollo de actividades grupales como durante las clases habituales.
19. **Actuar** con rigor en la realización de actividades.
20. **Desarrollar** sentido de satisfacción por el trabajo realizado.

IV. Contenidos

Contenidos conceptuales

1. Máquinas y mecanismos.
2. Mecanismos de transmisión lineal. Palanca.
3. Mecanismos de transmisión lineal. Poleas.
4. Mecanismos de transmisión circular: engranajes, piñón y cadena, ruedas de fricción, poleas y correas.
5. Otros mecanismos. Mecanismos de transformación de movimiento.
6. El motor de combustión interna.

Contenidos procedimentales

1. Resolución de problemas sobre la ley de la palanca.
2. Identificación de palancas según su grado en objetos cotidianos

3. Resolución de problemas de poleas.
4. Resolución de problemas de mecanismos de transmisión circular.
5. Identificación de los distintos mecanismos de transmisión circular y de su aplicación en objetos y máquinas.
6. Identificación de distintos mecanismos de transformación del movimiento y de su aplicación en objetos y máquinas.
7. Aplicación de hojas de cálculo a mecanismos.

Contenidos actitudinales

1. Interés en la comprensión de los objetos y máquinas que nos rodean.
2. Valoración de las soluciones mecánicas en máquinas de uso habitual.
3. Actitud constructiva y respetuosa con los compañeros y con el profesor.
4. Rigor y orden en la realización de tareas.

Conexión con los contenidos de cursos anteriores y posteriores

Los contenidos de esta unidad profundizan los desarrollados en la Unidad 5 de la asignatura en 2º de E.S.O, titulada “Estructuras y mecanismos”.

Por otro lado, los contenidos relacionados con hojas de cálculo sirven de introducción a la siguiente unidad didáctica de 3º de E.S.O: 6-El ordenador. Hojas de cálculo.

Relación con los temas transversales.

- **Educación moral y cívica:** se trabaja a través del contenido actitudinal “actitud constructiva y respetuosa con los compañeros y con el profesor”.
- **Educación ambiental, educación vial:** el contenido “El motor de combustión interna” permite abordar algunas ideas relativas a la educación ambiental y vial.

V. Metodología

Pautas metodológicas

Las explicaciones teóricas serán de corta duración, dejando protagonismo a las actividades, en las que el alumnado tenga un papel **activo y participativo**. Se hará especial incidencia en cómo se manifiestan los mecanismos y máquinas estudiadas en la vida cotidiana. Se buscará desarrollar una gran variedad de actividades:

- **Resolución de problemas:** Suponen la aplicación de la teoría para calcular y analizar situaciones reales.

- **Ejercicios resueltos:** Permiten al alumno apoyarse en un caso resuelto y argumentado, para el desarrollo del resto de ejercicios.
- **Actividades de aplicación de contenidos:** cuestiones que trabajan el contenido de la unidad y su relación con mecanismos y máquinas de uso cotidiano.
- **Tests con Pickers:** se usan para refrescar y afianzar lo explicado, permitiendo un *feedback* instantáneo, así como una mayor motivación.
- **Actividades en parejas o pequeños grupos:** son actividades de aplicación de contenidos para ser abordadas en grupos.
- **Actividad de aprendizaje cooperativo:** los alumnos y alumnas trabajan según un puzle de Aronson.
- **Vídeos y animaciones:** acercan un concepto al alumnado de forma más visual.
- **Lectura de artículo científico:** estrechamente relacionada con la investigación, permite fomentar la competencia en comunicación lingüística. Se encuadra con especial interés dentro de las “actividades en las que el alumnado deberá leer, escribir y expresarse de forma oral.
- **Práctica informática:** aporta una manera distinta de enfrentarse a problemas sobre mecanismos, introduciendo las hojas de cálculo.
- **Actividades de repaso (refuerzo) y ampliación:** ligadas a la atención a la diversidad, refuerzan contenidos y proponen ejercicios algo más difíciles.

VI. Evaluación

Tal y como se describe en el artículo 13 de la Orden del 14 de julio de 2016, la evaluación será continua, formativa, integradora y diferenciada según las materias.

Criterios de evaluación

El criterio de evaluación, según aparece en la Orden del 14 de Julio de 2016 que se aplica a esta unidad es el siguiente:

2. Observar, conocer y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura. Calcular sus parámetros principales. CMCT, CSC, CEC, SIEP.

El resto de criterios de evaluación de este bloque están enfocados a la electricidad.

Estándares de aprendizaje evaluables

Los estándares de aprendizaje evaluables del bloque 4 que se aplican a esta unidad, según aparecen en el Real Decreto 1105/2014 son los siguientes:

2.1. Describe mediante información escrita y gráfica como transforma el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.

2.2. Calcula la relación de transmisión de distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes.

2.3. Explica la función de los elementos que configuran una máquina o sistema desde el punto de vista estructural y mecánico.

2.4. Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos.

El resto de estándares de aprendizaje evaluables de este bloque están enfocados a la electricidad.

Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

- **Lista de control:** para realizar un registro sobre la observación sistematizada del trabajo en clase, actitud, etc.
- **Cuaderno:** es donde el alumnado plasma todo lo que ocurre en clase.
- **Pruebas escritas:** durante dos sesiones los alumnos y alumnas realizarán varios problemas de manera individual para facilitar la recogida de datos.
- **Plickers:** se usará después de las explicaciones teóricas para evaluar de una manera rápida el grado de comprensión dando una retroalimentación instantánea.

Los criterios de calificación, en consecuencia con lo anterior son los siguientes:

Tabla 3

Criterios de calificación

Trabajo en clase	Observación del trabajo. Realización de las actividades individuales y grupales	20%
	Cuaderno	20%
Pruebas escritas		20%
Tests con Plickers		20%
Práctica informática		5%
Actitud		15%

VII. Atención a la diversidad y la organización de las actividades de refuerzo y ampliación

Por un lado, dentro de las pruebas escritas el alumnado con muchas dificultades podrá usar los apuntes para realizarlas, ponderándose esta prueba de distinto modo. Dentro de las actividades grupales, se crearán grupos heterogéneos. Los datos recabados durante toda la unidad determinarán las actividades de refuerzo y/o ampliación que realizará el alumnado. En cuanto a los alumnos de ATAL, se plantea la posibilidad de, mediante la atención individualizada, acercar los ejercicios al nivel del idioma de los alumnos.

VIII. Materiales, recursos y bibliografía

Recursos materiales y bibliográficos para el profesorado

- Pizarra digital.
- Ordenador.
- Ordenadores portátiles, tanto en el taller como en la planta del aula habitual.
- Pizarra.
- Proyector.
- Presentaciones en Power Point.
- Libro de texto: 3º ESO: Tecnologías II. Proyecto Integra. Editorial Donostiarra.
- Otros libros de texto disponibles en el departamento.
- Modelos y maquetas de mecanismos.

Recursos para el alumnado

- Libro de texto: 3º ESO: Tecnologías II. Proyecto Integra. Editorial Donostiarra.
- Portátiles.
- Unidad didáctica del alumno.
- Presentaciones en Power Point.
- Modelos y maquetas de mecanismos.

Otros recursos no escritos

- Aplicación Plickers.
- Videos de Youtube.
- Wikipedia.

4.1.3. Descripción del desarrollo de la intervención

Anteriormente a las intervenciones propiamente dichas, tanto mi compañera de prácticas como yo pudimos realizar pequeñas intervenciones, tanto en el grupo de referencia como con el resto de grupos, permitiéndonos ir conociendo al alumnado, algo de especial valor.

Durante mi fase de intervención realicé un total de **diez sesiones**, desarrollando la unidad de mecanismos en el grupo de 3º de ESO D. A lo largo de estas sesiones, realicé exposiciones teóricas con presentaciones y animaciones de corta duración para conseguir mantener la atención del alumnado. A su vez, incluí tests con la aplicación de **Plickers** para reforzar lo explicado tras varias de estas explicaciones, permitiéndome ver en directo qué conceptos estaban llegando al alumnado y cuáles no. Durante el desarrollo de las actividades y cuestiones, algunas realizadas individualmente y otras en pequeños grupos, realicé una **atención individualizada**, solucionando dudas e intentando que los alumnos pudieran realizar los ejercicios por su cuenta. Destacar también la actividad de **aprendizaje cooperativo**, donde pude ver al alumnado actuando en otro contexto. Durante el desarrollo de las intervenciones, pude comprobar como el nerviosismo inicial iba desapareciendo bastante rápido, permitiéndome desenvolverme con mayor seguridad y atender al alumnado de una manera más acertada. A continuación describo las intervenciones realizadas.

Primera intervención: Inicialmente comienzo la clase con una serie de cuestiones orales a modo de actividades iniciales, intentando relacionar ideas sobre las que íbamos a trabajar con objetos cotidianos como toma de contacto. Me apoyo en el uso de una presentación de PowerPoint con varias imágenes animadas para una breve explicación y una serie de preguntas en la aplicación Plickers, para introducirles el tema de mecanismos. El grupo me comenta que ya conocían la aplicación Plickers, así que entienden el funcionamiento de la dinámica bastante bien y participan con bastante motivación. Al final de la clase, también planteo dos actividades, mientras tanto reviso si están realizándolas y voy atendiendo dudas, aunque dado el carácter general de los conceptos trabajados en esta sesión hay pocas dudas. Todos los alumnos y alumnas se han trabajado y casi todos han acabado los ejercicios propuestos.

Segunda intervención: Esta sesión trata sobre la palanca. La clase se desarrolla con una explicación inicial de poco más de 10 minutos, donde intento recalcar casos



Figura 9. Intervención en 3º de ESO D. Test con Plickers.

prácticos y ejemplos de palancas, centrándome en identificar los grados de la palanca en objetos cotidianos, algo que va a determinar su uso. Luego realizo un test en Plickers donde el alumnado tiene que identificar el grado de las palancas que aparecen en pantalla. Les digo de antemano que no se preocupen porque vamos a repetir el test el próximo día para fijar estos conceptos. Después, propongo que realicen 2 problemas uno en clase y otro para casa si no les da tiempo. En este tipo de ejercicios empieza a aparecer

la atención a la diversidad a través de la atención personalizada a los alumnos y alumnas. En muchas ocasiones, los alumnos y alumnas colaboran para resolver estos ejercicios, algo que veo positivo. Como en el primer día, tomo nota del alumnado que está acabando los distintos ejercicios y emplazo a los que no a que los terminen en casa.

Tercera intervención: Esta comienza repasando la sesión anterior y repitiendo el test de Plickers del día anterior con alguna pequeña novedad, para que el alumnado fije los conceptos que más les cuesta, como los distintos grados de la palanca. Posteriormente, sigo avanzando con nuevos conceptos y ejercicios relativos a las poleas. A modo de ampliación, les explico que una de las fórmulas que aparecen en el libro es una simplificación, y les comento que el verdadero método es observando gráficamente lo que ocurre. De este modo, animo a los alumnos y alumnas que van acabando los ejercicios con mayor facilidad a intentar aplicar este nuevo método, atendiendo así a la diversidad y evitando que el alumnado más avanzado se desmotive.



Figura 10. Intervención en 3º de ESO D

Cuarta intervención: En ella el alumnado trabaja en clase y propongo ir creando una tabla con las fórmulas y conceptos clave del tema. Además, el alumnado realizar unos problemas para recoger al final de la hora a modo de prueba escrita y poder corregirlos en casa. En estas sesiones donde casi toda la hora trabajan los alumnos y alumnas por su cuenta, se observa muy claramente los distintos niveles de la clase, y se hace necesaria una atención pormenorizada. En algunos casos los alumnos/as se ven algo sobrepasados por la realización de este tipo de ejercicios.

Quinta intervención: En esta sesión comienzo con los nuevos tipos de mecanismos de transmisión circular, como engranajes, ruedas, etc. Decido que este grupo de mecanismos los voy impartir del siguiente modo: una primera clase en la que abordemos estos mecanismos desde un punto de vista cualitativo, centrándonos en ejemplos y características y otra segunda sobre el aspecto cuantitativo y la resolución de problemas. Me apoyo en una presentación para mostrarles los mecanismos, usando, en la manera de lo posible, imágenes en movimiento. Al final de la explicación realizo un test con Plickers sobre la comprensión de estos conceptos, con buenos resultados. Les propongo una actividad de dibujar estos mecanismos para definir el sentido de giro de los mismos que pueden realizar en grupo, algo que origina interesantes debates.

Sexta intervención: Como expliqué anteriormente, realizo la segunda parte de la explicación de mecanismos de transmisión circular, ésta más centrada en el cálculo. Comienzo con un breve repaso sobre los aspectos cualitativos, para seguir con la manera de calcular problemas sobre la relación de transmisión. Relaciono esto con ejemplos como los platos de la bicicleta o la transmisión de un automóvil, para acercar los conceptos más a los alumnos y alumnas, algo que despierta más su interés. Además, resuelvo en la pizarra un ejemplo de problema, similar a los que van a realizar en solitario. Finalmente, les mando una serie de ejercicios, que pueden acabar en clase o en casa si es necesario.

Séptima intervención: Esta se basa en el aprendizaje cooperativo. Reparto unas fichas que he elaborado previamente por grupos. Los alumnos y alumnas se agrupan en grupos de 5, cada uno con una ficha relativa a un mecanismo distinto. Agrupo a los dos alumnos de ATAL juntos con una misma ficha para poder atenderlos mejor. En la primera fase, los alumnos y alumnas con la misma ficha y por consiguiente con el mismo mecanismo se agrupan e intentan comprender el mecanismo, apoyándose en unos modelos que hemos tomado del taller. Después de haberlo comprendido, vuelven a su grupo original y cada alumno o alumna explica a su grupo el mecanismo. Finalmente, Realizo un test con Plickers en el que pueden debatir las respuestas con sus compañeros de grupo. La dinámica funciona bastante bien, sobre todo para tratarse de última hora. Los alumnos/as, por lo general, se ayudan entre sí. Lo



Figura 11. Intervención en 3º de ESO D.
Aprendizaje cooperativo

complicado de la dinámica es atender a todos los grupos, así como evitar que el nivel sonoro suba demasiado.

Octava intervención: En esta sesión, además de comprobar la tarea de días anteriores, realizo una breve explicación sobre el motor de combustión. Posteriormente realizan una actividad y leen un texto propuesto relativo a dicho tema para investigar sobre él. Finalmente, comienzo con los ejercicios de repaso y ampliación y aviso a los alumnos de que empezaré a recoger los cuadernos en la siguiente sesión.

Novena intervención: Esta consiste en la realización por parte del alumnado de varias actividades de refuerzo y ampliación, pero, por causa de una actividad de otra asignatura, la mayoría del grupo no está presente. Mientras tanto, voy revisando varios de los cuadernos. Se observa claramente que, salvo en algunas excepciones, el cuaderno es un claro reflejo de cómo han ido trabajando a lo largo de las sesiones. A su vez, voy atendiendo a varios alumnos y alumnas que me comentan dudas. .

Décima intervención: El alumnado continúa realizando actividades de refuerzo y ampliación así como una ficha mientras yo procedo a seguir corrigiendo los cuadernos. Algunos alumnos no aguantan toda la hora realizando ejercicios de refuerzo.

4.2. EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y DEL DESARROLLO DE LA INTERVENCIÓN

Esta fase de evaluación de la planificación y del desarrollo es de especial interés en un trabajo de fin de máster cuyo hilo conductor es la evaluación educativa. Como ya vimos en el punto 3.3.1 titulado “evaluación de la enseñanza”, el proceso de mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje es cíclico, y, podemos decir, que su movimiento está alimentado por la evaluación. Esta evaluación y la posteriormente expuesta propuesta de mejora son la primera iteración de muchas de este proceso continuo, que debería devenir en el enriquecimiento de la planificación y de su desarrollo en el aula.

El proceso de toma de información y de observación fue constante y empezó antes de la fase de intervención, cuando realicé una **encuesta** al alumnado para analizar sus características, respecto a temas como la edad, veces que habían repetido curso, nacionalidad, dominio del idioma, etc. A esta información, añadí la que pude recoger en la **sesión de evaluación**. Todos estos datos aparecen sintetizados anteriormente en las gráficas del apartado 4.1.1. Mediante estos datos no estoy evaluando directamente el

desarrollo de la unidad, pero sí indirectamente, ya que me aportan una visión inicial de los condicionantes que actúan en el éxito o no de la planificación. Aun así, lo cierto es que estos datos deben tomarse como lo que son, una visión global, lo que verdaderamente permite conocer a un grupo es la observación y, sobre todo, la interacción con el mismo.

La **observación** como técnica se apoya, por un lado, en el **diario** de prácticas y de intervenciones, así como en la lista de control donde he ido anotando la realización o no de las actividades propuestas. Como docentes, si en una sesión observamos que la mitad del grupo no trabaja durante toda la hora, algo tenemos que hacer, no suponer que todo es culpa del alumnado. La combinación de los datos de carácter más cualitativo del diario con los más cuantitativos y objetivos de las **listas de control** revela bastante sobre el desarrollo de las sesiones de intervención y sobre el funcionamiento de las distintas metodologías aplicadas. Aun así, es complicado anotar y registrar todo lo que ocurre en el aula, muchos aspectos más sutiles, requieren de una sensibilidad y una reflexión más interna que vaya más allá del registro. A veces, la **sensación** con la que uno sale del aula, por subjetivo que pueda parecer, aporta más información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje que lo que pueden conseguir otros instrumentos. La herramienta **Plickers**, sobre cuya incidencia hablaremos más adelante, también ha aportado bastante información para evaluar el desarrollo de las sesiones. Por ejemplo, me permite evaluar, en parte, como veremos más adelante, la incidencia o no de la actividad de aprendizaje cooperativo, mediante los resultados obtenidos.

A su vez, realicé **entrevistas** no formales tanto a mi tutora de prácticas, Alicia como a mi compañera de prácticas, Elena, las cuáles me han permitido obtener opiniones sobre mi desempeño y la visión de dos personas que observaban el proceso de enseñanza. Decidí no realizar una encuesta final al alumnado, ya que considero que la información que me podían mostrar a través de la encuesta ya me la hacían llegar a diario por otros cauces los alumnos y alumnas, al tratarse de un grupo muy comunicativo. Considero que las encuestas deben usarse cuando no puedes llegar a todo el alumnado.

Todos estos instrumentos me han permitido poder evaluar y valorar los distintos aspectos de la planificación y del desarrollo de la intervención, tal y como expongo a continuación.

Comenzaré con una valoración **global** de la intervención. He quedado muy satisfecho con el desarrollo de la intervención. En este aspecto, las opiniones de mi tutora de prácticas y mi compañera de prácticas en el centro han sido muy positivas, haciendo

incidencia en la motivación general del alumnado. Mediante la observación he podido constatar que todos los alumnos y alumnas del grupo han seguido el desarrollo de la unidad sin quedarse descolgados o desenganchados. Es cierto que unos dos o tres alumnos/as, en ciertas ocasiones desconectaban algo de la clase, aunque seguían el desarrollo general. Me gustaría destacar el caso de tres alumnos que en el 2º trimestre pude ver que estaban profundamente desmotivados, no haciendo las actividades casi en ninguna ocasión. Mediante la observación, los resultados de tests en Plickers, pruebas, ejercicios realizados, etc. he podido comprobar cómo han sufrido una gran transformación, llegando al nivel de los alumnos más avanzados del grupo, tanto en actitud, motivación como en el desempeño en las actividades.

En cuanto a las **explicaciones** teóricas, creo que han tenido una duración adecuada, de un máximo de 10 a 15 minutos, ya que el alumnado, salvo excepciones, se ha mantenido atento. El uso de **presentaciones** ha funcionado bastante bien, ya que las imágenes y animaciones incluidas, facilitaban acercar los conceptos al alumnado. En varias de las sesiones teóricas realicé tests con Plickers a su finalización, permitiéndome constatar que las explicaciones habían surtido efecto. Sí pude observar que los conceptos más relacionados con fórmulas y expresiones eran los que más dificultad acarreaban inicialmente al alumnado y que estos no eran completamente adquiridos hasta que el alumno no se enfrentaba por sí mismo a las actividades planteadas. En cuanto a la manera de exponer, creo que comencé con algo de nerviosismo inicial, lo que quizás me hacía hablar demasiado rápido o no prestar suficiente atención al alumnado durante la explicación. En este aspecto, como me confirmaron mi tutora y mi compañera de prácticas en las entrevistas, mejoré bastante casi desde el primer día.

El uso de la aplicación **Plickers** ha sido un éxito por varios factores. Por un lado, como constaté en el diario de prácticas, cada vez que realizábamos un test, el entusiasmo era bastante generalizado. Es cierto que el primer día que planteé realizarlo, algunos de los alumnos y alumnas me preguntaban si esto era un examen, probablemente porque en otras asignaturas lo habían usado de este modo. Pero tras aclararles que se trataba de una actividad tan importante como las otras que realizábamos, se relajaron y creo que disfrutaron bastante. Otro de los aspectos es que ciertos alumnos y alumnas con poca motivación y que no realizan las actividades y problemas en algunas ocasiones, cuando llegaba el momento de realizar un test, se mostraban bastante motivados y conseguían unos resultados muy buenos. También quedé bastante sorprendido por la respuesta de los

dos alumnos de ATAL, con mayores dificultades en el idioma, pero que, al enfrentarse a preguntas cortas con imágenes, se desenvolvían mucho mejor de lo habitual.

En general, saber que les iba a realizar unas preguntas con Plickers al terminar la explicación, repercutía favorablemente en la propia explicación. Además, el *feedback* instantáneo que me aportaba al ver ciertas respuestas con peores resultados, me permitía realizar pequeñas explicaciones de refuerzo sobre estos conceptos, así como que se originaran pequeños debates, de gran interés en el proceso de aprendizaje del alumnado. Se trata de una herramienta que aporta gran cantidad de datos en muy poco tiempo. Considero adecuada la periodicidad con la que realizaba tests con esta aplicación, más o menos una sesión sí y una sesión no, evitando cansar al alumnado. De hecho, casi todos los días, varios alumnos/as me preguntaban al comienzo de la hora si íbamos a usar la aplicación ese día.

Quedo especialmente contento con la manera de ubicar el uso de la aplicación dentro de las sesiones: justo después de la explicación. De este modo, consigo un cambio en la **dinámica** de la clase, incorporando una actividad cercana al concepto de ludificación, y, como he dicho, en la repercusión positiva en la atención de los alumnos y alumnas durante las explicaciones. Me gustaría añadir que, antes de realizar las intervenciones, mi compañera de prácticas y yo, planteamos tests con esta aplicación en otros grupos de distintos niveles de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato, donde también nos llamó la atención la motivación que causó en alumnado de tan distintas edades. Es cierto que, en otros grupos pude observar algunos momentos donde el ambiente se convertía en demasiado competitivo, pero no es el caso del grupo donde realicé la intervención.

El grupo ha respondido, en general, bastante bien a la realización de problemas y **actividades**. Por lo general, la gran mayoría ha realizado las actividades propuestas, como constaté en las listas de control y luego al revisar el cuaderno. La atención individualizada al alumnado es indisociable de este tipo de ejercicios. Mediante esta, además de subsanar dudas, es mucho más sencillo que el alumnado se ponga a trabajar. Varios alumnos/as tienen un perfil bastante poco autónomo, pero muy buena predisposición al trabajo. En este tipo de casos, la atención individualizada ha posibilitado que el alumnado no se desanime y, con un poco de ayuda, saque adelante la actividad. Es cierto que, en algunos casos, quizás debería probar a dejar a los alumnos y alumnas en cuestión a enfrentarse a ciertas actividades de una manera más autónoma. Otro aspecto que veo importante es que

las sesiones en la que sólo se realizan ejercicios pueden no ser muy efectivas, ya que al final de la hora el alumnado está desconcentrado por su monotonía.

En el caso de los alumnos de ATAL, he intentado atenderlos de una manera más intensa, pero creo que se podría dar algún paso más en esta dirección como plantearé en la propuesta de mejora. En algunas ocasiones los he notado algo perdidos, aunque mi tutora de prácticas me comentó en la entrevista que los vio más integrados en la dinámica de la clase últimamente.

Me llevo muy buena imagen del concepto de **aprendizaje cooperativo**, que puse en práctica en la séptima intervención. Por un lado, he podido observar otras habilidades y competencias del alumnado durante su desarrollo, especialmente las de carácter más social. Además, al trabajar en grupo, me permite no tener que estar solucionando tantas dudas al alumnado, por lo que me puedo centrar más en la observación que reflejo en el diario. Los resultados obtenidos en el test de Plickers reflejaron que, por medio de sus compañeros/as, los alumnos habían entendido conceptos más complejos. Creo que ha sido una buena manera de enfocar esta parte de la unidad, ya que, con más de la mitad de las sesiones de la unidad realizadas, intentar impartir una sesión teórica explicando 6 o 7 mecanismos hubiera sido bastante desaconsejable, y de este modo, le damos un valor bastante relevante al aprendizaje realizado. Creo, firmemente, que debería haber realizado esta sesión en el taller de tecnología, ya que disponía de un mobiliario más flexible a la hora de formar grupos, además de disponer de los modelos y maquetas de mecanismos en el almacén.

Tanto mi compañera de prácticas como mi tutora me sugirieron en las entrevistas como mejora la incorporación de algún tipo de trabajo de **taller**, cosa en la que coincido con ellas, ya que considero que hubiera enriquecido el proceso de aprendizaje, algo que abordaré en la propuesta de mejora.

La celebración de una actividad me impidió la realización de la actividad de informática, pero me gustaría seguir manteniéndola, así como potenciar el uso de alguna otra aplicación informática.

En el diseño de la unidad planteé la realización de dos pequeñas pruebas escritas durante el desarrollo de la unidad. La intención de dividir en dos era la de que los alumnos/as vieran que esta prueba tenía una menor importancia, pero creo el efecto hubiera sido el contrario, además de haber coartado demasiado el desarrollo de la unidad

consumiendo dos sesiones a tal efecto. Finalmente, solo pude realizar una de las dos pruebas, que vinieron a confirmar lo que venía ocurriendo en clase, como pude comprobar contrastando los resultados con la información de la lista de control. Aun así, tampoco prescindiría de la prueba escrita, ya que me ayudó a detectar algunas dificultades individuales que me llevaron a plantear de manera más personalizada las actividades de refuerzo y/o ampliación a realizar por cada alumno o alumna como medida de atención a la diversidad.

Volviendo al comienzo, me recalco en que quedo muy contento con el resultado de la planificación propuesta.

4.3. NUEVA PROPUESTA COMPLETA Y FUNDAMENTADA DEL PROYECTO ORIENTADA A MEJORAR LA INTERVENCIÓN DESARROLLADA EN LAS PRÁCTICAS

4.3.1. La evaluación como fundamentación teórica de la propuesta de mejora

Continuando con el desarrollo teórico del hilo conductor, ya abordado con especial intensidad en el punto 3.3.1, Santos Guerra (2014), defiende una concepción de la **evaluación** entendida como **comprensión** frente a la tradicional evaluación para medir.

Realizar un proceso de comprensión del alumnado y de los procesos y contextos donde se desarrolla el aprendizaje es una tarea de una mucho mayor complejidad que limitarse a constatar de manera positivista la consecución o no de los distintos objetivos propuestos o de comprobar los resultados de aprendizaje a través de los estándares de aprendizaje evaluables. Nuestra labor como docentes que evalúan debe trascender a la de un examinador que sólo califica. En esta línea, Alcaraz Salarirche (2014) afirma que:

La evaluación, por tanto, deja de ser el medio a través del cual se comprueba con pretendida exactitud la correspondencia entre objetivos propuestos y resultados obtenidos, abandonando la concepción eficientista de los procesos de enseñanza-aprendizaje del currículum y de la propia evaluación. (p.73)

No debemos olvidar que el **destinatario** esencial de la educación son los alumnos y alumnas. En coherencia con esto, por obvio que parezca, la evaluación tiene que buscar ayudar a los alumnos y alumnas. Esto es algo casi imposible en un modelo de evaluación con el tradicional examen teórico como eje vertebrador, que solo parece orientado a medir

la rentabilidad de la educación y del sistema educativo como si de un medio de producción se tratara, fomentando, como dije en el apartado 3.3.1, la competitividad y el individualismo. La riqueza y variedad de los instrumentos de evaluación, determina en gran medida la incidencia de la evaluación en el aprendizaje del alumnado.

Volviendo a la evaluación entendida como un proceso de comprensión, Santos Guerra (2014) argumenta que las funciones que se potencian con esta concepción son el diagnóstico, diálogo, comprensión, retroalimentación y aprendizaje. A continuación, reflexionaremos sobre estas.

Por un lado encontramos el **diagnóstico**. La evaluación, a través de sus diversas técnicas e instrumentos permite, con mayor o menor exactitud, analizar muchos aspectos del alumnado, sus puntos fuertes, intereses, contexto familiar, etc. También se incluyen en el diagnóstico los numerosos condicionantes que actúan en los procesos de aprendizaje, como las actividades, contextos donde se realiza el aprendizaje, nuestra propia labor como docentes, etc. Dentro del diagnóstico también se puede incluir el desarrollo del aprendizaje del alumnado, pero no como un fin, sino como un medio, como todos los demás datos anteriores. El hecho de usar la palabra diagnóstico en concreto incide en la necesidad de que este vaya acompañado de medidas, orientaciones para mejorar, y no el de ser el estadio final de un proceso. De poco vale, más que para comparar alumnos, como vimos anteriormente, que la evaluación se quede en un número

Seguidamente está el **diálogo**. Este tiene la capacidad de enriquecer el proceso de evaluación incorporando otras opiniones, datos y valoraciones, más allá de los nuestros como docentes, ampliando nuestro punto de vista. El diálogo puede aparecer con los alumnos y alumnas, tanto desde la autoevaluación y valoraciones de estos, así como en la posibilidad de debatir y negociar con ellos sobre su propia evaluación, haciéndolos más partícipes de su proceso de aprendizaje. Respecto a las familias, parece lógico, pese a la reticencia de muchos docentes, involucrarlas en la evaluación de sus hijos e hijas, dado que pasan más tiempo con ellos/as. A su vez, el diálogo y debate debería ser el protagonista principal de las sesiones de evaluación. Un diálogo fundamentado y constructivo, con la intención de sacar adelante a los estudiantes y no de desahuciarlos del sistema educativo.

La **comprensión** es una función que aglutina a todas. Sobre ella y la evaluación, Santos Guerra (2014) afirma que “la evaluación es un fenómeno que facilita la comprensión de lo que sucede en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esa es su principal característica, su esencial valor” (p.162). La comprensión es un proceso lento y

creciente, que depende de la experiencia dentro del aula y que difícilmente puede ser alcanzada desde fuera de ella, de ahí lo absurdo de las pruebas externas. Una evaluación que no consiga llegar a la comprensión de lo que ocurre, difícilmente podrá evaluar por competencias. Lo frustrante es que el *output*, el elemento de salida después de llegar a comprender en menor o mayor medida todo el proceso de enseñanza y aprendizaje sea un triste número del 1 al 10.

La siguiente función de la evaluación sería la de la **retroalimentación**, la cual permite convertir casi cualquier evento o fenómeno ocurrido en el aula en aprendizaje. De especial utilidad a tal efecto es el error, muchas veces denostado de la enseñanza. Como afirma Álvarez Méndez (2003), “el error no equivale, no debe equivaler, a descalificación o penalización en el proceso de aprendizaje que es búsqueda, confirmación, duda, voluntad, inseguridad, trabajo, incertidumbre, construcción, participación, cuestionamiento” (p.108). Crear un clima, donde esa inseguridad y duda del alumnado no se asocie con miedo a una represalia es un valor fundamental, ya que podemos conseguir convertir la duda en curiosidad. En ocasiones, como ya hablamos en el apartado 3.3.1, la propia calificación puede tener un carácter excesivamente humillante respecto a los errores del alumnado. La retroalimentación también puede y debe enfocarse de manera que repercuta en nosotros como docentes.

Finalmente, la última función es la del **aprendizaje**. Una evaluación que se limite a calificar y a medir va a tener poca repercusión en el aprendizaje, como mucho, en algunos casos servirá de estímulo o castigo, pero poco más. La evaluación bien entendida, sí tiene la capacidad de influir y mejorar el aprendizaje, a través de ese proceso de evaluación del que hablamos anteriormente en el apartado 3.3.1.

A continuación, pienso que es interesante abordar una serie de **instrumentos** de evaluación que considero de especial interés para mi propuesta de mejora, para comprobar su sintonía o no con estas funciones de diagnóstico, diálogo, comprensión, retroalimentación y aprendizaje.

Por un lado tenemos el concepto de técnica de evaluación y por otro el de instrumentos. Las técnicas de evaluación responden a cómo vamos a evaluar, mientras que los instrumentos a la pregunta con qué vamos a evaluar (Anarte et al., 2012). Las técnicas son más amplias y van a valerse de uno o varios instrumentos. Aun así, muchos de los instrumentos se pueden asociar con varias técnicas, como por ejemplo las rúbricas.

Entre las técnicas de evaluación, encontramos la observación, la realización de pruebas de diversa índole, la revisión de tareas, la entrevista, la autoevaluación y coevaluación del alumnado, y la reflexión interior.

Ahora vamos a pasar a describir y analizar varios instrumentos de evaluación que voy a tener en cuenta a la hora de las propuestas de mejora:

- **Diario del profesor:** considero este instrumento de una especial importancia, la cual he descubierto al ir realizando el diario durante el periodo de prácticas. Se puede entender como una guía para la reflexión sobre la práctica, que favorece la toma de conciencia del profesor sobre su proceso de evolución. (Martín y Porlán, 1994). El diario va a favorecer la reflexión, tanto sobre nuestra práctica, como sobre nuestros alumnos y alumnas, permitiéndonos captar aspectos cualitativos que escapan al control de otros instrumentos más técnicos. De las funciones descritas por Santos Guerra, explicadas anteriormente, contribuye al diagnóstico y a la comprensión, así como al aprendizaje de los propios docentes.
- **Listas de control:** permiten registrar la presencia de rasgos, conductas o acciones (Anarte et al., 2012). En general, se limitan a marcar si se ha realizado algo o no, por lo que si bien no aportan una información muy profunda, permiten recabar datos de manera rápida, por lo que son útiles durante las clases. contribuye a la función de diagnóstico y puede fomentar la de comprensión.
- **Rúbricas:** guardan relación con las listas de control, pero incorporan una escala de valoración según el desempeño del alumnado. Las rúbricas pueden ser holísticas o analíticas. Las rúbricas holísticas valoran la actividad desde un punto de vista general, en todo su conjunto, mientras que las rúbricas analíticas, desglosan estas en varios puntos clave. Mediante las rúbricas, “el profesor puede especificar claramente qué espera del estudiante y cuáles son los criterios con los que se va a calificar un objetivo que se ha establecido previamente” (Rodríguez-Gallego, 2014, p.119). Por este motivo, son un gran instrumento tanto en la reflexión del docente como en su comunicación con el alumnado. Las rúbricas, al ser una matriz de datos, pueden servir para sintetizar información recogida mediante otros instrumentos de evaluación. Las rúbricas contribuyen al diagnóstico, por permitirnos recoger y sintetizar datos y hechos, al diálogo, estableciendo un canal de comunicación con el alumnado sobre cómo se va a evaluar, a la retroalimentación, ya que aporta información al alumnado sobre su

desempeño de una manera más descriptiva que una mera calificación y a la comprensión, permitiendo obtener una visión general.

- **Pruebas escritas:** mucho se ha debatido sobre la idoneidad o no del uso de pruebas escritas. El principal problema de las pruebas escritas no radica en su propia naturaleza, sino en el uso que se le ha dado como instrumento que transforma un proceso tan complejo como la evaluación en una calificación. Rescatando la cita anteriormente mencionada de Santos Guerra (2011) “Decirle a alguien que tiene 4, 7 ó 9 sin explicarle por qué, es como no decirle nada” (p.2). Ahora bien, por otro lado, un uso responsable y crítico de las pruebas es una importante fuente de información sobre el desarrollo del aprendizaje. Contribuye al diagnóstico, detectando dificultades concretas del alumnado e incluso a la comprensión de la manera de pensar y razonar del alumnado. Bien usada, también puede usarse como un mecanismo de retroalimentación para el alumno, pudiendo explicarle aquellos aspectos en los que tenga dificultades, así como una útil retroalimentación para el docente sobre las metodologías empleadas.
- **Tests con aplicaciones como Plickers o Kahoot:** el uso de estas aplicaciones es de gran interés y utilidad en el aula, ya que permiten realizar test en tiempo real en el aula y con poca inversión de tiempo, creando situaciones motivadoras para el alumnado dentro de un contexto cercano al de ludificación. Consiguen la participación de todo el alumnado, desde el más activo y motivado hasta alumnos tímidos y/o desmotivados. En el caso de Plickers la necesidad de equipamiento es mínima, el ordenador de

la clase, nuestro teléfono móvil, y una serie de fichas. Kahoot! requiere el uso de un dispositivo por cada participante, por lo que, logísticamente,



Figura 12. Ejemplo de datos obtenidos a través de Plickers. Fuente: Elaboración propia a través de Plickers.

resulta más tedioso su uso. Como herramienta que he usado activamente en el periodo de prácticas, he quedado muy satisfecho con su uso. Contribuye al diagnóstico de una manera muy rápida, detectando dificultades en tiempo real, y favoreciendo una retroalimentación en el mismo momento hacia el alumnado, pudiendo explicarles su error. La gran potencia en la salida de datos a través de tablas ayuda a iniciar el camino hacia una comprensión del proceso de

aprendizaje y enseñanza. Por último, al apoyarse en una muy alta motivación del alumnado, puede repercutir en el aprendizaje relevante del alumnado.

- **Cuaderno de clase:** el cuaderno es un reflejo del trabajo diario del alumno en clase, por lo tanto, un instrumento de especial interés para valorar y evaluar el proceso y contexto de aprendizaje de este. Permite el “análisis sistemático y continuado de las tareas diarias realizadas en clase. Se pueden usar escalas de observación para el registro del seguimiento efectuado”. (Anarte et al., 2012, p.36). Mediante el cuaderno podemos contribuir al diagnóstico y a la comprensión.
- **Memoria del proyecto:** en el caso de que trabajemos realizando un proyecto, no debemos evaluar solamente el resultado, el producto obtenido, sino que debemos dar especial importancia a los procesos. Para este cometido, la elaboración por parte del alumnado de una memoria es de especial valor. Con este instrumento vamos a contribuir a la comprensión de la manera de trabajar del alumnado y también al diagnóstico, de una manera mucho más profunda que atendiendo sólo al resultado.
- **Cuestionario de autoevaluación y de valoración de la unidad:** es una manera de fomentar un proceso de reflexión en el alumnado sobre su propio aprendizaje. Veo especialmente útil enfocarla desde un punto de vista cualitativo y no cuantitativo, para que se convierta en un ejercicio de argumentación que, además nos aporte datos de gran valor. A su vez puede ser interesante incorporar algunas preguntas pidiendo su opinión sobre el desarrollo de la unidad. Fomentamos de este modo la retroalimentación y la comprensión de nuestro alumnado.
- **Cuestionario de coevaluación:** la coevaluación se entiende como una evaluación en la que unos individuos, grupos o subgrupos se evalúan mutuamente (Andrades, 2014). Como instrumento puede contribuir a la comprensión, sobre todo en el caso de actividades cooperativa y proyectos grupales.
- **Entrevistas:** Se pueden usar en el caso que queramos recabar información individualmente de algún alumno por alguna situación especial en el aula para contribuir al diagnóstico, comprensión y retroalimentación. El principal problema es la gran cantidad de tiempo que consumen. Una interacción fluida con el alumnado puede surtir un efecto parecido que una entrevista formal.

4.3.2. Propuesta de mejora

En coherencia con el apartado 4.2 en el que expongo la **evaluación** de la planificación y del desarrollo y con la **fundamentación teórica** sobre la evaluación educativa de los apartados 3.3.1 y 4.3.1, en este apartado propondré las **mejoras** a aplicar.

Por un lado, creo que sería de gran interés incorporar algún tipo de actividad o proyecto a desarrollar en el taller de tecnología, para poder evaluar otras dimensiones del aprendizaje y enseñanza y trabajar en otro contexto con el grupo. Mi propuesta es el desarrollo, no sólo durante esta unidad sino a lo largo de varias de las unidades del curso, de un **proyecto** en grupo que vaya trabajando distintos temas. Inicialmente, en la unidad 2: diseño y representación gráfica, el alumnado diseñará un vehículo y lo construirá, utilizando materiales como cartón y/o madera. En esta fase sólo construirán lo que es la estructura del vehículo. En la unidad 3: circuitos eléctricos y electrónicos deberán diseñar y montar un circuito eléctrico que accione un motor y que permita su giro en ambos sentidos. Finalmente, en esta unidad 5: mecanismos, diseñarán e incorporarán al vehículo un sistema de poleas y correas u otro tipo de mecanismo de transmisión circular que sugiera el alumnado, para transmitir el giro del motor a las ruedas, atendiendo a conceptos como la relación de transmisión. Todo el proceso se irá registrando de manera escrita en una memoria y realizando fotografías, para, en la unidad 6: el ordenador: hojas de cálculo, elaborar un documento final. En principio, considero que se necesitarán 3 sesiones para el desarrollo en el taller de la parte del proyecto correspondiente a esta.

Otro aspecto que va a repercutir en la temporalización de la unidad es la modificación de las **pruebas escritas** propuestas. Originalmente proponía la realización de dos pruebas escritas, las cuales consistían en la realización de problemas similares a los trabajados. Al dividir en dos la prueba quería que los alumnos entendieran que se trataban de unos ejercicios habituales, pero el lado negativo es que consumen demasiado tiempo. Por lo tanto he decidido agrupar estas dos pruebas en una, la cual se realizará durante el desarrollo de la unidad, de manera que no sea un fin sino un medio que me aporte información individualizada para el proceso de evaluación y me permita atender a la diversidad en la última fase de realización de actividades de repaso y ampliación.

Planteo incorporar la realización de un sencillo **mapa conceptual** al final de la unidad por parte de los grupos de alumnos y alumnas. Para ello se apoyarán en la aplicación en línea gratuita Canva, la cual, a través de

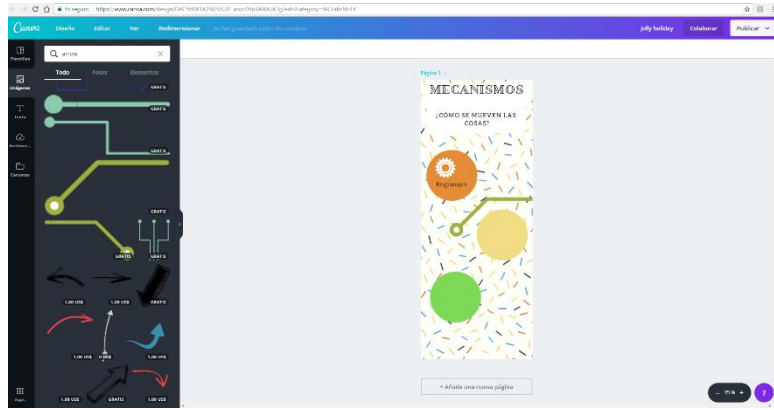


Figura 13. Uso de la aplicación Canva para la elaboración de un mapa conceptual. Fuente: Elaboración propia en la aplicación Canva.

una interfaz muy básica e intuitiva, permite realizar diseños atractivos en muy poco tiempo, fomentando no sólo la síntesis del tema, sino el desempeño en una labor más creativa y apoyada en medios digitales, por lo que los alumnos y alumnas trabajarán, entre otras, la competencia digital, y la de conciencia y expresiones culturales.

Pude comprobar que la lectura del texto sobre el motor de combustión despertó interés, por lo que creo que sería interesante complementarla con un **debate**, despertando reflexiones sobre temas medioambientales, y fomentando la interacción social.

Otro aspecto observado ya mencionado anteriormente es que durante las sesiones en las que sólo se realizan actividades de refuerzo y ampliación, parte del alumnado va perdiendo el interés a lo largo de la hora. En este aspecto propongo incluir la realización de estas **actividades** de refuerzo y ampliación junto con otro tipo de actividades en una misma sesión, evitando estar 1 hora completa realizando una tarea tan reflexiva. En el caso de los alumnos/as de ATAL, observé en las actividades tipo problemas teóricos, que su dificultad radicaba en la comprensión del enunciado. Por esto, creo que podría ser una labor interesante de atención a la diversidad **adaptar** estos enunciados de una manera mucho más sintética, para hacer más sencillo asociar los datos suministrados con las magnitudes a trabajar, intentando que estos alumnos/as puedan desarrollar las mismas actividades que el resto del grupo.

Como también comenté, creo que la realización de la actividad de aprendizaje **cooperativo** se desarrollaría de una manera mucho más cómoda en el aula taller.

Esta serie de cambios van a provocar que la **temporalización** de la unidad varíe como se plasmará en la propuesta completa, en el apartado siguiente. La **duración** de la unidad también se verá aumentada, especialmente por el proyecto en el taller.

Otro aspecto de mejora que pude detectar al elaborar la unidad didáctica fue el de reducir el número de **objetivos y contenidos**, como se reflejará en el próximo apartado.

Varias de las propuestas de mejora van orientadas, en coherencia con la fundamentación teórica expuesta, a mejorar y/o profundizar sobre los **instrumentos de evaluación** usados en la unidad. Por un lado, dentro de la unidad no tenía incorporado un **diario del profesor**, como instrumento de evaluación, aunque mediante la elaboración del diario de prácticas pude comprobar su utilidad. A su vez, usé **listas de control**, de un carácter muy básico para registrar el trabajo del alumnado durante el desarrollo de las clases. Planteo **combinar** ambos instrumentos en unas fichas en las que se podrán contrastar los datos más objetivos de registro de la lista de control con los aspectos más subjetivos reflejados en el diario, del modo que muestro en la figura 14.

	Sesión 1. Fecha: dd/mm/aaaa				Sesión 2. Fecha: dd/mm/aaaa			
Actividad o tarea								
Alumnos/as								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
...								
Notas/aclaraciones:	Diario sesión 1:				Diario sesión 2:			
*nota 1								
*nota 2								

Figura 14. Lista de control + diario diseñada. Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto incorporo es el uso de **rúbricas** analíticas, donde se desglosen las tareas y se valoren atendiendo a indicadores de logro. Además, considero interesante incorporar a la rúbrica las competencias trabajadas, como reflejo en la figura 15.

	Indicador de logro: Nivel bajo	Indicador de logro: Nivel medio	Indicador de logro: Nivel alto	Competencias clave							
				C C L	C M C T	C D	C P A A	C S C	S I E	C E C	
TRABAJO EN CLASE											
Realización actividades	La mayoría de las veces no realiza las actividades propuestas	Habitualmente realiza las actividades propuestas	Siempre realiza las actividades propuestas								
Autonomía	Requiere permanente apoyo para realizar las actividades	Habitualmente aborda las actividades de manera autónoma	Aborda las actividades con total autonomía								
Trabajo en equipo y cooperativo	Colabora poco con los compañeros/as	Colabora con los compañeros/as	Colabora con especial interés con los compañeros/as								
Mapa conceptual	Realiza en equipo un mal trabajo	Realiza en equipo una buena síntesis y diseño	Realiza en equipo una muy buena síntesis y diseño								
CUADERNO CLASE											
Contenido	Tiene poco contenido	Refleja casi todo el trabajo diario	Refleja todo el trabajo diario								
Limpieza y orden	Desordenado y mal presentado	Aceptablemente bien ordenado y presentado	Muy ordenado y bien presentado								
PLICKERS											
Test máquinas	Realiza el test mal	Realiza el test bien	Realiza el test bastante bien								
Test transmisión lineal	Realiza el test mal	Realiza el test bien	Realiza el test bastante bien								
Test transmisión circular	Realiza el test mal	Realiza el test bien	Realiza el test bastante bien								
Test ap. cooperativo	Realiza el test mal	Realiza el test bien	Realiza el test bastante bien								
PRUEBA ESCRITA											
Desarrollo de problemas	No es capaz de aplicar la teoría para desarrollar los problemas	Realiza un buen desarrollo teórico de los problemas	Realiza un perfecto desarrollo teórico de los problemas								
Cálculo de problemas	Comete errores elementales en el cálculo	Comete algunos errores en los cálculos	Realiza unos cálculos ordenados y acertados								
PROYECTO											
Trabajo diario	Es inconstante en el trabajo y/o no colabora con los compañeros/as	Trabaja la mayoría del tiempo y colabora con sus compañeros/as	Realiza un trabajo constante y en total sintonía con sus compañeros/as								
Memoria	No participa en la memoria o realiza junto a sus compañeros/as un mal seguimiento del proyecto	Realiza junto a sus compañeros/as un buen seguimiento del proyecto	Realiza junto a sus compañeros/as un excelente seguimiento del proyecto								
Resultado	No llegan a conseguir un resultado o este es muy malo	Consiguen un resultado aceptable	Su trabajo se plasma en un gran resultado								
ACTIVIDAD INFOR.											
Desarrollo teórico	No es capaz de aplicar los conceptos	Sabe aplicar en equipo los conceptos en su mayoría	Sabe aplicar en equipo los conceptos perfectamente								
Uso hojas de cálculo	No aplica el uso de las hojas de cálculo	Se introduce en el uso de las hojas de cálculo	Hace un buen uso de las hojas de cálculo								
ACTITUD											
Compañeros/as y profesor	Es irrespetuoso en el trato	Mantiene una actitud normal con todos	Mantiene una muy buena actitud con todos								
Frente al trabajo	No trabaja o apenas trabaja en clase	Tiene buena predisposición al trabajo	Está permanentemente dispuesto al trabajo								
Comportamiento	Impide el desarrollo de la clase	Habitualmente se comporta de manera aceptable	Tiene un comportamiento ejemplar								
AUTOEV./COEVAL.											
Argumentación	No realiza la autoevaluación ni la coevaluación	Expone algunos aspectos bien	Argumenta sobre estos aspectos de manera crítica								

Figura 15. Rúbrica de evaluación. Fuente: Elaboración propia

La rúbrica es de especial interés para organizar los aspectos a evaluar. Supone un proceso de reflexión previo del docente. A la hora de evaluar, la rúbrica permite tener una visión global del alumnado. Si se la mostramos al alumnado, es una buena manera de que estos tengan una retroalimentación completa y que sepan cómo se les va a evaluar.

A la hora de mostrar los resultados de la evaluación, veo interesante representarlo con **gráficas** que atiendan a las distintas variables que se van a valorar como el trabajo en clase, cuaderno, pruebas, etc. A su vez, el hecho de incluir las **competencias** en la rúbrica me permite también realizar una evaluación por competencias. Creo que esta representación es más visual, además de permitir ver el progreso del alumnado.

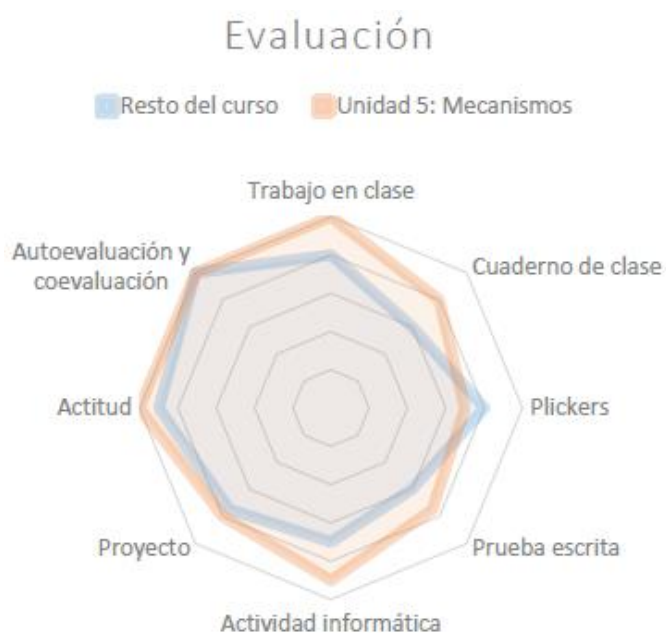


Figura 16. Gráfico de evaluación.
Fuente: Elaboración propia

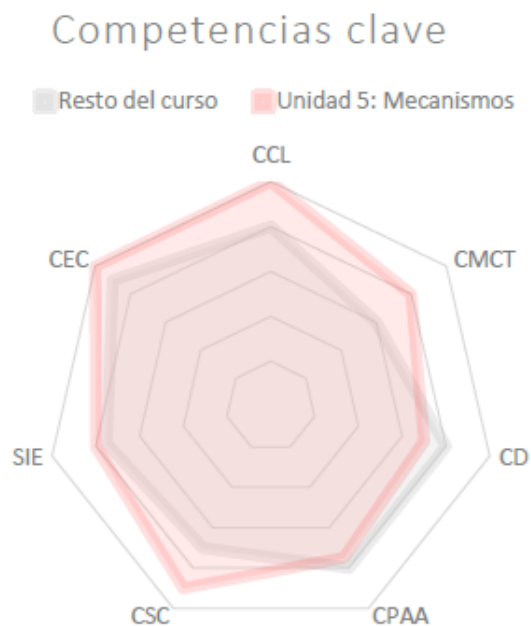


Figura 17. Gráfico de evaluación por competencias. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la **autoevaluación y la coevaluación**, veo interesante incorporarlas a la unidad, y pretendo abordarlas a través de un **cuestionario**. En este, lo que busco no es que los alumnos y alumnas decidan un número a modo de calificación para ellos mismos, para sus compañeros/as y para la labor del docente, ya que, personalmente, no es la función que busco. Lo que pretendo es la reflexión crítica partir de preguntas del tipo: ¿Qué crees que es lo más importante que has aprendido esta unidad? ¿Cómo crees que has trabajado esta unidad? ¿Qué te ha gustado más de la unidad? ¿Y menos? ¿Cómo valorarías el trabajo con tus compañeros?

Los criterios de calificación se verán modificados por los cambios en los instrumentos de evaluación, como veremos en la nueva unidad.

4.3.3. Nueva propuesta completa

Tras indicar las propuestas de mejora para la unidad, pasamos a la nueva propuesta de planificación completa.

I. Introducción

Justificación de la unidad didáctica.

En esta unidad realizamos un primer acercamiento al alumnado hacia los distintos mecanismos de transmisión y transformación de movimiento que podemos encontrar en todas las máquinas que nos rodean. Esta unidad es esencial para que el alumnado pueda comenzar a explicar cómo funciona el mundo que le rodea.

La unidad aparece en el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, incluida dentro del bloque 4 tal y como se muestra a continuación.

“Estructuras y mecanismos: Máquinas y sistemas pretende formar al alumnado en el conocimiento de las fuerzas que soporta una estructura y los esfuerzos a los que están sometidos los elementos que la configuran, y en el funcionamiento de los operadores básicos para la transmisión y transformación del movimiento, ambos parte fundamental de las máquinas. Los alumnos y alumnas deben conocer e interactuar con los fenómenos y dispositivos asociados a la forma de energía más utilizada en las máquinas y sistemas: la electricidad”. (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre)

Del mismo modo, en la legislación autonómica, concretamente en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Esta unidad didáctica se engloba en el bloque 4 de contenidos.

“Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.

Estructuras. Carga y esfuerzo. Elementos de una estructura y esfuerzos básicos a los que están sometidos. Tipos de estructuras. Condiciones que debe cumplir una estructura: estabilidad, rigidez y resistencia.

Mecanismos y máquinas. Máquinas simples. Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento. Parámetros básicos de los sistemas mecánicos. Aplicaciones. Uso de simuladores de operadores mecánicos.

Electricidad. Efectos de la corriente eléctrica. El circuito eléctrico: elementos y simbología. Magnitudes eléctricas básicas. Ley de Ohm y sus aplicaciones. Medida de magnitudes eléctricas. Uso de simuladores para el diseño y comprobación de circuitos. Dispositivos electrónicos básicos y aplicaciones. Montaje de circuitos. Control eléctrico y electrónico. Generación y transporte de la electricidad. Centrales eléctricas. La electricidad y el medio ambiente.”. (BOJA 144. Orden, de 14 de julio de 2014).

En ambos casos, la unidad trabaja una parte del bloque. El resto del bloque, se trabaja en otra unidad del curso, en el caso de electricidad y en una unidad de 2º de E.S.O. en el de estructuras. Habría que añadir que se tocan ligeramente contenidos del bloque 5 del Real Decreto 1105/2014 y del bloque 6 de la Orden de 14 de julio de 2014 al trabajar hojas de cálculo. También cabe mencionar que el bloque 1 del Real Decreto y de la Orden se trabaja transversalmente.

Ubicación de la unidad en el curso

La unidad didáctica se sitúa en el comienzo del 3º trimestre de 3º de ESO.

Tabla 4

Ubicación de la unidad en el curso de 3º de ESO. Propuesta de mejora

Trimestre	Unidad didáctica
1º trimestre	1- Proceso de resolución de problemas tecnológicos.
	2- Diseño y representación gráfica.
2º trimestre	3- Circuitos eléctricos y electrónicos.
	4- Los plásticos
3º trimestre	5- Mecanismos
	6- El ordenador. Hojas de cálculo.

Duración y temporalización

La unidad didáctica se distribuye en un total de 13 horas. Este valor es orientativo, dependiendo de las circunstancias en las que se desarrollen las sesiones, sobre todo las relativas al proyecto y otros factores como la atención a la diversidad. A continuación se detalla el contenido propuesto en cada sesión:

- **Sesión 1: Presentación del tema. Máquinas y mecanismos:** Esta sesión plantea una serie de cuestiones oralmente a modo de actividades iniciales, intentando relacionar fenómenos del día a día con la asignatura. A continuación, se realiza una breve explicación teórica sobre conceptos como máquinas y mecanismos, realizando un test con la aplicación Plickers para reforzar los conceptos y observar las dificultades. Finalmente se plantea un ejercicio de aplicación de estos conceptos en objetos de uso cotidiano.
- **Sesión 2: Repaso de máquinas y mecanismos. La palanca:** La sesión comienza con una breve actividad relacionado con el contenido de la sesión anterior, para dar paso al concepto de palanca. De nuevo me apoyo en una explicación de unos 10 minutos sobre este nuevo concepto, pero haciendo referencia a los conceptos de máquina y mecanismo del día anterior. Hago especial hincapié sobre los grados de la palanca y ejemplos que es sobre lo que se realiza el test de Plickers. Se realiza, además, un problema sobre palancas.
- **Sesión 3: Repaso de la palanca. Poleas:** Comenzamos con un problema sobre palancas para, después explicar el concepto de polea, el cual es muy sencillo y breve, sobre el que realizarán dos ejercicios. A modo de ampliación, planteo un modo más complicado, pero correcto de calcular las poleas, y planteo al alumnado más avanzado que intente aplicarlo en el ejercicio a modo de atención a la diversidad.
- **Sesión 4: Transmisión circular (parte 1):** Esta primera sesión sobre transmisión circular, adopta un enfoque cualitativo del concepto, muy apoyado en ejemplos. Tras la explicación realizamos una serie de preguntas con Plickers y un ejercicio que no requiere cálculo numérico.
- **Sesión 5: Proyecto:** Una vez realizada la primera aproximación a mecanismos de transmisión circular, se realiza la primera sesión trabajando en el taller en la parte de mecanismos sobre el proyecto de un vehículo a lo largo del curso. Ver apartado de metodología para mayor información.
- **Sesión 6: Transmisión circular (parte 2):** En esta sesión nos centramos en el cálculo de los conceptos de la sesión anterior, resolviendo ejercicios en clase, realizando una serie de ejercicios que recojo al final de la sesión a modo de prueba.
- **Sesión 7: Otros mecanismos. Aprendizaje cooperativo:** Durante esta sesión, desarrollada en el aula taller, se tratan varios nuevos mecanismos a través de una actividad cooperativa a modo de puzzle en la que reparto unas fichas al alumnado.

El alumnado se agrupa en grupos de 5, cada uno con un mecanismo. En una primera fase cada miembro del grupo con un mecanismo va junto a los otros alumnos/as con su mismo mecanismo y forman un grupo de expertos, donde con la ficha y una maqueta del taller de tecnología o un video, comprenden y profundizan sobre el tema. Después de esta fase, vuelven con su grupo inicial y cada alumno/a explica su mecanismo al resto de su grupo. Finalmente, se realiza un test con Plickers en el que pueden consultar en su grupo la respuesta.

- **Sesión 8: Investigar sobre el motor de combustión interna:** Tras una breve explicación de iniciación sobre el tema, el alumnado realizará una actividad de identificación, así como una lectura sobre el tema desde otro punto de vista. Finalmente, se realizará un debate en el que los alumnos y alumnas hablarán sobre lo tratado en la lectura.
- **Sesión 9: Prueba escrita:** Se realizará una prueba sobre problemas como los trabajados en clase y similares a los que los alumnos tienen como ejemplo (A,B,C, D,E,F) en la unidad del alumno.
- **Sesión 10: Proyecto:** Continuación con el proyecto en el aula taller.
- **Sesión 11: Práctica informática y actividades de refuerzo y ampliación:** Como prólogo al siguiente tema, se usarán las hojas de cálculo para realizar un ejercicio sobre engranajes, descubriendo la potencia de las hojas de cálculo como herramienta. Adicionalmente, se procederá a la realización de varias actividades de refuerzo y/o ampliación según el caso de cada alumno o alumna.
- **Sesión 12: Refuerzo y ampliación y mapa conceptual:** Durante media hora los alumnos y alumnas continuarán realizando actividades de refuerzo y ampliación, para luego realizar en grupo un rápido mapa conceptual del tema con la aplicación Canva.
- **Sesión 13: Proyecto, autoevaluación y coevaluación:** Los alumnos deben ultimar el proyecto y realizar un breve cuestionario de autoevaluación sobre su desempeño en la unidad, coevaluación de sus compañeros y de evaluación de la asignatura.

A continuación se nombran las actividades incluidas en cada sesión:

Tabla 5

Planificación de sesiones y actividades. Propuesta de mejora.

Sesión	Título sesión	Actividades
1	Presentación del tema. Máquinas y mecanismos	Actividades iniciales: 1, 2, 3. Actividades: 1 (Plickers), 2
2	Repaso de máquinas y mecanismos. La palanca	Actividades: 3, 4 (Plickers), 5.
3	Repaso de la palanca. Poleas	6, 7.
4	Transmisión circular (parte 1)	8 (Plickers), 9
5	Proyecto	Proyecto
6	Transmisión circular (parte 2).	10, 11
7	Otros mecanismos. Aprendizaje cooperativo	12 (Aprendizaje cooperativo), 13 (Plickers)
8	Investigar sobre el motor de combustión interna.	14, 15 (leer texto y debatir)
9	Prueba escrita	Prueba escrita. Ejercicios similares a ejemplos resueltos (A, B, C, D, E, F).
10	Proyecto	Proyecto
11	Práctica informática y actividades de Refuerzo y ampliación.	16 (Práctica con hojas de cálculo). Selección de actividades de refuerzo y/o ampliación atendiendo a la diversidad del alumnado.
12	Refuerzo y ampliación. Mapa conceptual	Selección de actividades de refuerzo y/o ampliación atendiendo a la diversidad del alumnado. 17 (Mapa conceptual)
13	Proyecto. Autoevaluación y coevaluación	Proyecto. Cuestionario de autoevaluación y coevaluación.

Organización del aula

El aula habitual se distribuye agrupando al alumnado por parejas o grupos de 3, mientras que en el aula-taller el agrupamiento es por grupos. Para más detalles, consultar las figuras 7 y 8 del apartado 4.1.1 de este trabajo de fin de máster. Las actividades individuales o en pareja se pueden desarrollar fácilmente en cualquiera de los dos espacios. En el caso de la sesión de aprendizaje cooperativo, lo idóneo es su realización en el aula taller. Las sesiones de proyecto tienen que realizarse obligatoriamente en el aula taller.

II. Competencias clave

Relación de las competencias clave que se trabajan en la unidad

Durante esta unidad didáctica se trabajarán todas las competencias clave, algunas en mayor medida que otras:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** se potenciará a través del uso y adquisición de vocabulario específico. Se empleará, especialmente en la lectura de textos en debates y en otras actividades que requieran interacción oral.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** se trabajará durante toda la unidad, al versar esta sobre la comprensión y resolución de problemas tecnológicos. Además, en la resolución de ejercicios y problemas se tendrá que hacer uso de habilidades matemáticas.
- **Competencia digital (CD):** si bien no se trabaja a diario durante la unidad, encontramos una práctica de especial interés que empleará la hoja de cálculo y que servirá como introducción a la siguiente unidad, centrada en la informática. Además, la elaboración del mapa conceptual requerirá del uso de una aplicación.
- **Competencia para aprender a aprender (CPAA):** se aborda durante toda la unidad, al fomentar las actividades la toma de decisiones, la reflexión antes de abordar un problema. Además, algunas actividades cumplen la función de comprobar si el alumno/a comprende lo que se le ha explicado, por lo que este también puede conocer hasta donde llegan sus conocimientos. Tiene especial importancia durante el proyecto.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** se trabajará especialmente en las actividades en grupo y en parejas, así como en cualquier otra que dé pie al debate.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** también se trabaja durante todo el desarrollo de la unidad, especialmente en el proyecto, ya que la gran mayoría de ejercicios requieren de un análisis, planificación de la situación, toma de decisiones y la resolución de problemas. La participación está presente permanentemente. En algunas actividades también se potencia la habilidad de trabajo en grupo y la propia investigación del alumnado.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** esta competencia se trabaja en la lectura del texto propuesto casi al final de la unidad, al ser un texto que desliza ideas relativas a la herencia cultural, medio ambiente, etc. Además, también se trabaja en el diseño del mapa conceptual.

Tabla 6

Competencias clave trabajadas en cada actividad. Propuesta de mejora

Competencias clave							
Actividades	CCL	CMCT	CD	CPAA	CSC	SIE	CEC
Inicial 1	X	X		X	X		
Inicial 2	X	X			X	X	
Inicial 3	X	X		X	X	X	
1 (Plickers)	X	X		X	X		
2	X	X					
3	X	X		X		X	
4 (Plickers)	X	X		X	X		
5	X	X		X		X	
6	X	X		X		X	
7	X	X		X		X	
A	X	X		X		X	
B	X	X		X		X	
C	X	X		X		X	
8 (Plickers)	X	X		X	X		
9	X	X		X		X	
Proyecto	X	X		X	X	X	
10	X	X		X	X	X	
11	X	X		X		X	
D	X	X		X		X	
E	X	X		X		X	
F	X	X		X		X	
12 (Cooperativo)	X	X		X	X	X	
13 (Plickers)	X	X		X	X	X	
14	X	X		X	X	X	
15 (Lectura, debate)		X		X	X	X	X
16 (Informática)	X	X	X	X	X	X	
17 (M. conceptual)	X	X	X	X	X	X	X
Repaso 1	X	X		X		X	
Repaso 2	X	X		X		X	
Repaso 3	X	X		X		X	
Repaso 4	X	X		X		X	
Repaso 5	X	X		X		X	
Repaso 6	X	X		X		X	
Ampliación 7	X	X		X		X	
Ampliación 8	X	X		X		X	
Ampliación 9	X	X		X		X	
Ampliación 10	X	X		X		X	
Ampliación 11	X	X		X		X	
Autoev. /coeval.	X			X	X	X	

Se puede observar que mediante las actividades propuestas se trabajan todas las competencias clave de la E.S.O., en especial la competencia en comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, aprender a aprender y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. Las competencias sociales y cívicas también se trabajan en las actividades en grupo. La competencia digital y conciencia y expresiones culturales, se trabajan de manera más puntual en esta unidad.

III. Objetivos

Objetivos de la unidad

1. **Reconocer** máquinas y mecanismos en ejemplos de uso cotidiano.
2. **Identificar** los distintos tipos de mecanismos de transmisión lineal, transmisión circular y de transformación de movimiento.
3. **Conocer y aplicar** la ley de la palanca.
4. **Conocer y aplicar** el concepto de relación de transmisión.
5. **Resolver** problemas sencillos sobre mecanismos de transmisión lineal y circular
6. **Coordinar** las distintas tareas en equipo.
7. **Investigar** sobre el motor de combustión interna a través de artículos técnicos.
8. **Manejar** herramientas informáticas para resolver problemas y tareas.
9. **Utilizar y conocer** el vocabulario técnico relacionado con los mecanismos.
10. **Valorar** las opiniones de los compañeros, tanto en el desarrollo de actividades grupales como durante las clases habituales.
11. **Actuar** con rigor en la realización de actividades.
12. **Desarrollar** sentido de satisfacción por el trabajo realizado.

Relación de los objetivos de la unidad con los objetivos de etapa y de la materia

Los objetivos de etapa de la Educación Secundaria Obligatoria tal y como aparecen en el Real Decreto 1105/2014 son los siguientes:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en 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 y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, 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 los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

A continuación se establece la relación entre los objetivos específicos y de etapa:

Tabla 7

Relación entre objetivos específicos de unidad y de etapa. Propuesta de mejora

Obj. unidad	Objetivos de etapa											
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
1		X			X	X	X	X				
2		X			X	X	X	X				
3		X			X	X	X	X				
4		X			X	X	X	X				
5		X			X	X	X	X				
6	X	X	X	X		X	X	X				
7		X			X	X	X	X				
8		X			X	X	X	X				
9		X			X	X	X	X				
10	X	X	X	X	X	X	X	X				
11	X	X		X	X	X	X	X				
12	X	X			X	X	X					

Como se puede observar, los objetivos de la unidad se relacionan principalmente con los objetivos de etapa *b, e, f, g, h*, los cuales están más relacionados con hábitos de trabajo y con el conocimiento científico.

Los objetivos de la materia de Tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria tal y como aparecen en la Orden del 14 de julio de 2016 son los siguientes:

1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que lo resuelvan y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.

2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.

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

4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.

6. Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador y dispositivos de proceso de información digitales, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones y recursos TIC que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar y publicar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.

7. Resolver problemas a través de la programación y del diseño de sistemas de control.

8. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.

9. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo para la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

A continuación se relacionan los objetivos específicos y los de materia:

Tabla 8

Relación entre objetivos específicos de unidad y objetivos de materia. P. de mejora

Objetivos unidad	Objetivos de materia								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X			X	
2	X	X	X	X	X				
3	X	X	X	X	X				
4	X	X	X	X	X				
5	X	X	X	X	X				
6	X			X	X				X
7	X	X	X	X	X			X	
8	X	X	X	X	X	X		X	X
9	X	X		X	X				
10									X
11	X	X	X	X	X				
12	X				X				

Como se puede comprobar, los objetivos de la unidad presentan más relación con los objetivos de materia del 1 al 5, los que van más relacionados con la tecnología y menos con los objetivos del 6 al 9, más relacionados con la informática.

Relación de los objetivos de la unidad con las actividades de la unidad

A continuación se muestran los objetivos trabajados en cada actividad:

Tabla 9

Relación entre objetivos de unidad y las actividades de la unidad. P. de mejora

Actividad	Objetivos de la unidad											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inicial 1	X								X	X	X	X
Inicial 2	X								X	X	X	X
Inicial 3	X								X	X	X	X
1 Plickers	X								X	X	X	X
2	X								X	X	X	X
3	X								X	X	X	X
4 Plickers	X	X							X	X	X	X
5	X	X	X		X				X	X	X	X
6	X	X	X		X				X	X	X	X
7		X			X				X	X	X	X
A	X	X	X		X				X	X	X	X
B	X	X	X		X				X	X	X	X
C		X			X				X	X	X	X
8 Plickers		X							X	X	X	X
9		X		X	X				X	X	X	X
Proyecto		X		X	X	X			X	X	X	X
10		X			X	X			X	X	X	X
11		X		X	X				X	X	X	X
D	X	X		X	X				X	X	X	X
E		X		X	X				X	X	X	X
F	X	X		X	X				X	X	X	X
12 Coop.	X	X				X			X	X	X	X
13 Plickers	X	X				X			X	X	X	X
14	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
15 Lectura	X	X					X		X	X	X	X
16 Inform.				X	X	X		X	X	X	X	X
17 M. conceptual	X	X				X		X	X	X	X	X
Repaso 1		X		X	X				X	X	X	X
Repaso 2	X	X	X		X				X	X	X	X
Repaso 3	X	X	X		X				X	X	X	X
Repaso 4	X	X		X	X				X	X	X	X

Tabla 9

Relación entre objetivos de unidad y las actividades de la unidad. P. de mejora

Actividad	Objetivos de la unidad											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Repaso 5	X	X	X		X				X	X	X	X
Repaso 6		X		X	X				X	X	X	X
Ampl. 7		X		X	X				X	X	X	X
Ampl. 8		X		X	X				X	X	X	X
Ampl. 9		X		X	X				X	X	X	X
Ampl. 10	X	X	X		X				X	X	X	X
Ampl. 11	X	X		X	X				X	X	X	X
Autoev. /coeval.									X	X	X	X

Las actividades van permitiendo alcanzar todos los objetivos propuestos. En cuanto a los últimos objetivos, se alcanzan mediante todas las actividades, al estar relacionados con la actitud y el uso de vocabulario.

Relación de los objetivos de la unidad con las competencias clave

Tabla 10

Relación entre objetivos específicos de unidad y las competencias clave

Objetivos unidad	Competencias Clave						
	CCL	CMCT	CD	CPAA	CSC	SIE	CEC
1	X	X		X		X	
2	X	X		X		X	
3	X	X		X		X	
4	X	X		X		X	
5	X	X		X		X	
6	X	X		X	X	X	
7	X	X		X		X	X
8	X	X	X	X	X	X	
9	X	X		X	X	X	
10	X	X		X		X	
11	X	X		X		X	
12	X	X		X		X	

Tal y como ocurre con la relación entre actividades de la unidad y competencias clave, se trabajan principalmente las competencias en comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia para aprender a aprender y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. Las

competencia sociales y cívicas se trabajan mediante los objetivos que implican el trabajo en grupo y el resto de competencias se trabajan mediante objetivos puntuales.

IV. Contenidos

Contenidos conceptuales

1. Máquinas y mecanismos.
2. Mecanismos de transmisión lineal. Palancas y poleas
3. Mecanismos de transmisión circular: engranajes, piñón y cadena, ruedas de fricción, poleas y correas.
4. Otros mecanismos. Mecanismos de transformación de movimiento.
5. El motor de combustión interna.

Contenidos procedimentales

1. Resolución de problemas sobre la ley de la palanca y sobre poleas.
2. Identificación de palancas según su grado en objetos cotidianos
3. Resolución de problemas de mecanismos de transmisión circular.
4. Identificación de los distintos mecanismos de transmisión circular y de su aplicación en objetos y máquinas.
5. Identificación de distintos mecanismos de transformación del movimiento y de su aplicación en objetos y máquinas.
6. Aplicación de hojas de cálculo a mecanismos.
7. Construcción de mecanismos e incorporación al proyecto.

Contenidos actitudinales

1. Interés en la comprensión de los objetos y máquinas que nos rodean.
2. Valoración de las soluciones mecánicas en máquinas de uso habitual.
3. Actitud constructiva y respetuosa con los compañeros y con el profesor.
4. Rigor y orden en la realización de tareas.

Conexión con los contenidos de cursos anteriores y posteriores

Los contenidos de esta unidad vienen a profundizar los desarrollados en la Unidad 5 de la asignatura en 2º de E.S.O, titulada “Estructuras y mecanismos”. En ella se aborda un primer acercamiento a los mecanismos de transmisión lineal y circular. Estos contenidos no se vuelven a tratar durante la Educación Secundaria Obligatoria.

Por otro lado, los contenidos relacionados con hojas de cálculo no se han tratado anteriormente, y se tratan en la siguiente unidad didáctica de 3º de E.S.O: 6-El ordenador.

Hojas de cálculo. El ejercicio planteado sobre este tema viene a cumplir una doble función, mostrar otra manera de trabajar con mecanismos y servir de introducción a la siguiente unidad.

Relación con los temas transversales.

- **Educación moral y cívica:** el contenido actitudinal “actitud constructiva y respetuosa con los compañeros y con el profesor”, permite que los alumnos trabajen este tema con tanto peso en un centro de compensatoria.
- **Educación ambiental:** el contenido “El motor de combustión interna” permite abordar algunas ideas relativas a la educación ambiental.
- **Educación vial:** del mismo modo que en la educación ambiental el contenido conceptual “El motor de combustión interna” permite abordar algunas ideas relativas a la educación vial.

V. Metodología

Pautas metodológicas

Se intentarán realizar explicaciones teóricas de corta duración para buscar que el alumnado mantenga la atención, dejando protagonismo a las actividades, en las que el alumnado tenga un papel **activo y participativo**. Tanto en las explicaciones como en las actividades, se hará especial incidencia en cómo se manifiestan los mecanismos y máquinas estudiadas en la vida cotidiana. Para aumentar la motivación del alumnado, junto al mencionado papel activo y en las referencias a la aplicación real de los mecanismos estudiados, se buscará desarrollar una gran variedad de actividades:

- **Resolución de problemas:** Suponen la aplicación de la teoría para calcular y analizar situaciones. Estos problemas suelen estar relacionados con situaciones reales.
- **Ejercicios resueltos:** Permiten al alumno apoyarse en un caso resuelto y argumentado, para el desarrollo del resto de ejercicios.
- **Actividades de aplicación de contenidos:** cuestiones que trabajan el contenido de la unidad y su relación con mecanismos y máquinas de uso cotidiano.
- **Tests con Pickers:** se usan para refrescar y afianzar lo explicado, permitiendo un *feedback* instantáneo para alumnado y profesorado. A su vez, aportan la posibilidad de romper la monotonía y motivar al alumnado, teniendo cierto carácter de ludificación.

- **Proyecto:** Se trabajará sobre un proyecto de un vehículo que se desarrollará a través de varias unidades. En esta unidad se incorporará el mecanismo que transmita el movimiento del motor eléctrico a las ruedas. Ira asociada a la elaboración de una memoria del proyecto. Se profundiza más sobre este aspecto en el apartado 4.3.2 de este trabajo de fin de máster.
- **Actividades en parejas o pequeños grupos:** son actividades de aplicación de contenidos para ser abordadas en grupos y originar pequeños debates y fomentar el aprendizaje de un igual.
- **Actividad de aprendizaje cooperativo:** se desarrolla durante una sesión donde los alumnos y alumnas trabajan según un puzle de Aronson y son ellos los que se especializan en un mecanismo para luego introducirlo a los compañeros/as.
- **Vídeos y animaciones:** permiten acercar un concepto al alumnado de una forma mucho más directa.
- **Investigación:** en esta unidad aborda el motor de combustión interna, como elemento que sintetiza la aplicación de varios mecanismos y un tema de posible mayor interés de los alumnos.
- **Lectura de artículo científico:** estrechamente relacionada con la investigación, permite trabajar con un vocabulario distinto y fomentar la competencia en comunicación lingüística. Se encuadra con especial interés dentro de las “actividades en las que el alumnado deberá leer, escribir y expresarse de forma oral. A su vez, permite trabajar temas transversales.
- **Debate:** originado a través de la lectura del artículo científico, los alumnos y alumnas debatirán sobre aspectos sociales y medioambientales.
- **Práctica informática:** aporta una manera distinta de enfrentarse a problemas sobre mecanismos, así como la posibilidad de iniciarse en el uso de hojas de cálculo.
- **Mapa conceptual:** esta actividad permite sintetizar el contenido, así como el uso de una aplicación informática de diseño.
- **Actividades de repaso (refuerzo) y ampliación:** ligadas a la atención a la diversidad, se centran en reforzar contenidos y en proponer ejercicios con una dificultad ligeramente mayor.

VI. Evaluación

Criterios de evaluación

El criterio de evaluación del bloque 4 que se aplica en esta unidad, según aparecen en la Orden del 14 de Julio de 2016 es el siguiente:

2. Observar, conocer y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura. Calcular sus parámetros principales. CMCT, CSC, CEC, SIEP.

Estándares de aprendizaje evaluables

Los estándares de aprendizaje evaluables del bloque 4 que se aplican en esta unidad, según aparecen en el Real Decreto 1105/2014 son los siguientes:

2.1. Describe mediante información escrita y gráfica como transforma el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.

2.2. Calcula la relación de transmisión de distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes.

2.3. Explica la función de los elementos que configuran una máquina o sistema desde el punto de vista estructural y mecánico.

2.4. Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos.

Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

Se intenta usar la mayor cantidad de instrumentos de evaluación posible como estrategia de evaluación. Estos serán:

- **Lista de control:** para realizar un registro sobre la observación sistematizada durante el trabajo en clase desarrollo de la unidad, actividades realizadas, etc.
- **Diario del profesor:** se combina con la lista de control en una misma hoja para agregar aspectos cualitativos y subjetivos a los datos de la lista de control.
- **Rúbrica:** se usarán rúbricas analíticas, donde se desglosen las tareas y se valoren atendiendo a indicadores de logro y relacionándolas con las competencias. Permiten una reflexión previa sobre la manera de evaluar y que el alumnado conozca el modo en que va a ver evaluado, contribuyendo a la transparencia de la evaluación. Permitirán la elaboración de unas gráficas con los resultados del alumno. Para este instrumento, se recomienda especialmente leer el apartado 4.3.2, concretamente las figuras 15, 16 y 17.

- **Cuaderno de clase:** es donde el alumnado plasma todo lo que ocurre en clase, así como un registro de las actividades realizadas. De ahí su importancia.
- **Prueba escrita:** se realizará una prueba escrita sobre realización de problemas, no con la intención de poner una calificación final, sino intentando recabar información individual de cada alumno, para orientar la realización de ejercicios de repaso y ampliación como atención a la diversidad.
- **Plickers:** esta aplicación se usará después de las explicaciones teóricas para evaluar de una manera rápida el grado de comprensión de los contenidos. La retroalimentación instantánea es muy útil tanto para el profesor, como para el alumnado, sirviendo de refuerzo de los conceptos trabajados.
- **Memoria del proyecto:** permite, a la hora de evaluar el proyecto, tener un registro del proceso seguido.
- **Cuestionario de autoevaluación y coevaluación:** mediante este cuestionario no se busca que el alumnado se califique a sí mismo, a sus compañeros y al desarrollo de la unidad mediante un número, sino una reflexión crítica al respecto.

Los criterios de calificación, en consecuencia con lo anterior, son los siguientes:

Tabla 11

Criterios de calificación. Propuesta de mejora

Trabajo en clase (CCL, CMCT, CD, CPAA, CSC, SIE, CEC)	20%
Cuaderno de clase (CCL, CMCT, CPAA, SIE)	15%
Proyecto (CCL, CMCT, CPAA, CSC, SIE,)	15%
Prueba escrita (CCL, CMCT, CPAA, SIE)	10%
Tests con Plickers (CCL, CMCT, CPAA, CSC)	20%
Práctica informática (CCL, CMCT, CD, CPAA, CSC, SIE)	5%
Actitud (CPAA, CSC, SIE)	10%
Autoevaluación y coevaluación (CCL, CPAA, CSC, SIE)	5%

VII. Atención a la diversidad

En cuanto a la atención a la diversidad, esta se manifiesta de varias maneras. Por un lado, dentro de la prueba escrita (realización de problemas) a los alumnos y alumnas que se vean incapaces, o tengan muchas dificultades podrán usar los apuntes para realizarlas, ponderándose esta prueba de distinto modo.

Dentro de las actividades grupales, especialmente en la actividad de aprendizaje cooperativo, se crearán grupos heterogéneos.

Finalmente, los datos recabados a través de rúbricas durante toda la unidad (trabajo en clase, cuaderno, pruebas, etc) determinarán las actividades de refuerzo y/o ampliación que realizará el alumnado. Es decir, se realizará una primera fase de evaluación antes de estas actividades, con la intención de poder atender a la diversidad del alumnado y a sus distintas capacidades y ritmos.

En cuanto a los alumnos de ATAL, se plantea la posibilidad de, mediante la atención individualizada, acercar los ejercicios al nivel del idioma de los alumnos/as, adaptando los enunciados con un lenguaje más sintético, que les permita afrontar los problemas con menos dificultades.

VIII. Materiales, recursos y bibliografía

Recursos materiales y bibliográficos para el profesorado

- Pizarra digital.
- Ordenador.
- Ordenadores portátiles.
- Pizarra.
- Proyector.
- Presentaciones en Power Point.
- Libro de texto: 3º ESO: Tecnologías II. Proyecto Integra. Editorial Donostiarra.
- Otros libros de texto disponibles en el departamento.
- Modelos y maquetas de mecanismos.

Recursos para el alumnado

- Libro de texto: 3º ESO: Tecnologías II. Proyecto Integra. Editorial Donostiarra.
- Portátiles.

- Unidad didáctica del alumno.
- Presentaciones en Power Point.
- Modelos y maquetas de mecanismos.

Otros recursos no escritos

- Aplicación Plickers.
- Videos de Youtube.
- Wikipedia.

5. REFLEXIÓN CRÍTICA Y VALORACIÓN PERSONAL

Me gustaría comenzar con una valoración general del máster. En general, la experiencia ha sido muy positiva, reforzándome en la idea de trabajar en el mundo de la docencia.

Las asignaturas teóricas han contribuido en muchos casos a abrirme la mente respecto a la visión más tradicional que tenía del mundo de la enseñanza y a introducirme gran cantidad de conceptos relacionados con la docencia. En general, quedo satisfecho con todas ellas, aunque las asignaturas de Tecnología y Procesos Industriales e Informática, han tenido una docencia algo alejada de la realidad, y se han centrado, en ocasiones, en enseñar contenidos teóricos sobre estos campos, más que en cómo aplicarlos a la práctica docente. El hecho de ser impartidas por varios profesores/as también ha repercutido en algo de descontrol y en exceso de trabajos.

La nueva experiencia de iniciar el periodo de prácticas después de navidad, alargando la duración de este, ha sido, desde mi punto de vista, un acierto, ya que permite disfrutar más de las prácticas, además de poder contrastar los contenidos teóricos del primer cuatrimestre y los del segundo cuatrimestre con la realidad.

Desde mi punto de vista, las prácticas han sido el elemento central del máster, siendo, en mi caso, una experiencia extremadamente positiva. Durante el desarrollo de las prácticas siento que es cuando más he crecido como docente y como persona. Las prácticas me han permitido ganar seguridad y mejorar mucho en el trato con el alumnado adolescente.

Llegué al I.E.S. “Los Manantiales”, junto a mi compañera de prácticas encontrándome un contexto bastante complejo, al tratarse de un centro de compensatoria,

pero, a los pocos días, ya me di cuenta del acierto que había sido elegir ese centro. Que las prácticas hayan sido algo tan positivo se debe, en gran medida a la suerte de tener una tutora de prácticas como Alicia García de la Serna, una persona que cada día nos ha llenado de optimismo y entusiasmo por su profesión. Además, ya desde el primer día, nos animaba a intervenir, consiguiendo que incluso el periodo de observación fuera muy activo. Su voluntad de mejorar y su manera de entender la evaluación me han hecho elegir este tema como hilo conductor.

He tenido la suerte de poder realizar 10 intervenciones con el grupo de referencia elegido, un grupo de chicos y chicas fenomenal, pero, además, he podido realizar muchas otras pequeñas intervenciones en muchos otros grupos. Pese a haber estado desde enero a mayo en el centro, la experiencia allí se me ha hecho corta.

De las prácticas me llevo muchas enseñanzas, experiencias y buenos momentos, pero me quedo con la importancia de tratar al alumnado con empatía y comprensión y de abordar nuestra profesión con entusiasmo y con una permanente voluntad de aprender y mejorar. Como sugerencia, creo que la memoria de prácticas y el trabajo de fin de máster se podrían sintetizar en un único documento, dejando más tiempo para preparar actividades y dinámicas en el centro.

Finalmente, terminando el máster, me alegro mucho de la decisión que tomé hace un año de realizar este máster y estoy deseando poder volver a las aulas de una manera definitiva.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz Salarirche, N. (2014). Un viejo trío de conceptos: aprendizaje, currículum y evaluación. *Aula De Encuentro*, N° 16, 2.
- Álvarez Méndez, J. (2003). *La evaluación a examen*. Madrid: Miño y Dávila.
- Anarte, J., Feria, A., Jiménez, M., Marín, M., Martín, J., Moreno, M., Navarro, R. (2012). *Orientaciones para la evaluación del alumnado en la Educación Secundaria Obligatoria*. Junta de Andalucía, Consejería de Educación.
- Andrades, J. (2014). La “coevaluación” en el aprendizaje, *Evaluación, recopilación de entradas. La comunidad educativa escribe sobre evaluación*.
- Bailén, E. (2017). ¿Se educa en casa y se aprende en la escuela? *El País*. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2017/02/08/mamas_papas/1486553720_440045.html
- Bolívar Botía, A. (2014). Los estándares de aprendizaje evaluables. Sentido y función, *Evaluación, recopilación de entradas. La comunidad educativa escribe sobre evaluación*.
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *BOJA* núm. 122, Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, Sevilla, España, 28 de junio de 2016.
- Domínguez, S. (2010). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Temas Para La Educación. Revista Digital Para Profesionales De La Enseñanza*, 8.
- Esteve, J. (2003). *La aventura de ser maestro*. Ponencia presentada en las XXXI Jornadas de Centros Educativos, Universidad de Navarra.
- Feito, R. (2004). ¿En qué puede consistir ser buen profesor? *Cuadernos De Pedagogía*, 332.
- Gardner, H. (1983). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples* (2nd ed.). Nueva York.
- I.E.S. Los Manantiales. (2017). *Plan de Centro del I.E.S. Los Manantiales*. Torremolinos, Málaga.
- Martín, J. y Porlán, R. (1994). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula* (1st ed.). Sevilla: Diada Editorial.

Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. *BOJA* núm. 144, Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, Sevilla, España, 28 de julio de 2016.

Orden de 17 de marzo de 2011, por la que se modifican las Órdenes que establecen la ordenación de la evaluación en las etapas de educación infantil, educación primaria, educación secundaria obligatoria y bachillerato en Andalucía. *BOJA* núm. 66, Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, Sevilla, España, 4 de abril de 2011.

Pérez Gómez, Á. (2012). *Educarse en la era digital* (2nd ed.). Editorial Morata. Madrid.

Pérez Granados, L. (2017). *Tipos de Aprendizaje*. Presentación, Máster Universitario de Profesorado. Procesos y Contextos Educativos. Universidad de Málaga.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *BOE* núm 3. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, España, 3 de enero de 2015.

Rodríguez-Gallego, M. (2014). Evidenciar competencias con rúbricas de evaluación. *Escuela Abierta*, 17.

Santos Guerra, M. (2011). Diagnóstico inútil. *Blog Adarve*.

Santos Guerra, M. (2014). *La evaluación como aprendizaje* (2nd ed.). Madrid: Narcea.

Santos Guerra, M. (2015). Menos uno con diecisiete. *Blog Adarve*.

Tedesco, J. (2003). *Los pilares de la educación del futuro*. Ponencia en línea, Barcelona. Fundación Jaume Bofill.

RELACIÓN DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Proceso de mejora de la enseñanza y el aprendizaje.	11
<i>Figura 2.</i> Edificios y accesos.	17
<i>Figura 3.</i> Gráfico: País de nacimiento	20
<i>Figura 4.</i> Gráfico: nº de materias no superadas (2ª Evaluación)	20
<i>Figura 5.</i> Gráfico: Veces que han repetido.	21
<i>Figura 6.</i> Gráfico: Actividad después de esta etapa educativa	21
<i>Figura 7.</i> Planta del aula habitual.	21
<i>Figura 8.</i> Planta del taller de Tecnología	22
<i>Figura 9.</i> Intervención en 3º de ESO D	33
<i>Figura 10.</i> Intervención en 3º de ESO D	33
<i>Figura 11.</i> Intervención en 3º de ESO D. Aprendizaje cooperativo	34
<i>Figura 12.</i> Ejemplo de datos obtenidos a través de Plickers	44
<i>Figura 13.</i> Uso de la aplicación Canva para la elaboración de un mapa conceptual	47
<i>Figura 14.</i> Lista de control + diario diseñada	48
<i>Figura 15.</i> Rúbrica de evaluación.	49
<i>Figura 16.</i> Gráfico de evaluación.	50
<i>Figura 17.</i> Gráfico de evaluación por competencias.	50

RELACIÓN DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Oferta educativa I.E.S. Los Manantiales	18
<i>Tabla 2.</i> Ubicación de la unidad en el curso de 3º de ESO	24
<i>Tabla 3.</i> Criterios de calificación	30
<i>Tabla 4.</i> Ubicación de la unidad en el curso de 3º de ESO. Propuesta de mejora	52
<i>Tabla 5.</i> Planificación de sesiones y actividades. Propuesta de mejora.	55
<i>Tabla 6.</i> Competencias clave trabajadas en cada actividad. Propuesta de mejora	57
<i>Tabla 7.</i> Relación entre objetivos específicos de unidad y de etapa. Propuesta de mejora.	60
<i>Tabla 8.</i> Relación entre objetivos específicos de unidad y objetivos de materia. P. de mejora	61
<i>Tabla 9.</i> Relación entre objetivos de unidad y las actividades de la unidad. P. de mejora	62
<i>Tabla 10.</i> Relación entre objetivos específicos de unidad y las competencias clave	63
<i>Tabla 11.</i> Criterios de calificación. Propuesta de mejora	68

ANEXOS

ANEXO I: UNIDAD DIDÁCTICA ORIGINAL

Mecanismos. 3º de ESO.

I. Introducción

Justificación de la unidad didáctica.

En esta unidad realizamos un primer acercamiento al alumnado hacia los distintos mecanismos de transmisión y transformación de movimiento que podemos encontrar en todas las máquinas que nos rodean. Esta unidad es esencial para que el alumnado pueda comenzar a explicar cómo funciona el mundo que le rodea.

La unidad aparece en el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, incluida dentro del bloque 4 tal y como se muestra a continuación.

“Estructuras y mecanismos: Máquinas y sistemas pretende formar al alumnado en el conocimiento de las fuerzas que soporta una estructura y los esfuerzos a los que están sometidos los elementos que la configuran, y en el funcionamiento de los operadores básicos para la transmisión y transformación del movimiento, ambos parte fundamental de las máquinas. Los alumnos y alumnas deben conocer e interactuar con los fenómenos y dispositivos asociados a la forma de energía más utilizada en las máquinas y sistemas: la electricidad”. (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre)

Del mismo modo, en la legislación autonómica, concretamente en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Esta unidad didáctica se engloba en el bloque 4 de contenidos.

“Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.

Estructuras. Carga y esfuerzo. Elementos de una estructura y esfuerzos básicos a los que están sometidos. Tipos de estructuras. Condiciones que debe cumplir una estructura: estabilidad, rigidez y resistencia.

Mecanismos y máquinas. Máquinas simples. Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento. Parámetros básicos de los sistemas mecánicos. Aplicaciones. Uso de simuladores de operadores mecánicos.

Electricidad. Efectos de la corriente eléctrica. El circuito eléctrico: elementos y simbología. Magnitudes eléctricas básicas. Ley de Ohm y sus aplicaciones. Medida de magnitudes eléctricas. Uso de simuladores para el diseño y comprobación de circuitos. Dispositivos electrónicos básicos y aplicaciones. Montaje de circuitos. Control eléctrico y electrónico. Generación y transporte de la electricidad. Centrales eléctricas. La electricidad y el medio ambiente.”. (BOJA 144. Orden, de 14 de julio de 2014).

En ambos casos, la unidad trabaja una parte del bloque. El resto del bloque, se trabaja en otra unidad del curso, en el caso de electricidad y en una unidad de 2º de E.S.O. en el de estructuras. Habría que añadir que se tocan ligeramente contenidos del bloque 5 del Real Decreto 1105/2014 y del bloque 6 de la Orden de 14 de julio de 2014 al trabajar hojas de cálculo. También cabe mencionar que el bloque 1 del Real Decreto y de la Orden se trabaja transversalmente.

Ubicación de la unidad en el curso

La unidad didáctica se sitúa en el comienzo del 3º trimestre de 3º de ESO.

Tabla 3

Ubicación de la unidad en el curso de 3º de ESO

Trimestre	Unidad didáctica
1º trimestre	1- Proceso de resolución de problemas tecnológicos.
	2- Diseño y representación gráfica.
2º trimestre	3- Circuitos eléctricos y electrónicos.
	4- Los plásticos
3º trimestre	5- Mecanismos
	6- El ordenador. Hojas de cálculo.

Duración y temporalización

La unidad didáctica se distribuye en un total de 10 horas. Este valor es orientativo, dependiendo de las circunstancias en las que se desarrollen las sesiones y otros factores como la atención a la diversidad. A continuación se detalla el contenido propuesto en cada sesión:

- **Sesión 1: Presentación del tema. Máquinas y mecanismos:** Esta sesión plantea una serie de cuestiones oralmente a modo de actividades iniciales, intentando relacionar fenómenos del día a día con la asignatura. A continuación, se realiza una breve explicación teórica sobre conceptos como máquinas y mecanismos, realizando un test con la aplicación Plickers para reforzar los conceptos y observar las dificultades. Finalmente se plantea un ejercicio de aplicación de estos conceptos en objetos de uso cotidiano.
- **Sesión 2: Repaso de máquinas y mecanismos. La palanca:** La sesión comienza con una breve actividad relacionado con el contenido de la sesión anterior, para dar paso al concepto de palanca. De nuevo me apoyo en una explicación de unos 10 minutos sobre este nuevo concepto, pero haciendo referencia a los conceptos de máquina y mecanismo del día anterior. Hago especial hincapié sobre los grados de la palanca y ejemplos que es sobre lo que se realiza el test de Plickers. Se realiza, además, un problema sobre palancas.
- **Sesión 3: Repaso de la palanca. Poleas:** Comenzamos con un problema sobre palancas para, después explicar el concepto de polea, el cual es muy sencillo y breve, sobre el que realizarán dos ejercicios. A modo de ampliación, planteo un modo más complicado, pero correcto de calcular las poleas, y planteo al alumnado más avanzado que intente aplicarlo en el ejercicio a modo de atención a la diversidad.
- **Sesión 4: Repaso de transmisión lineal. Ejercicios transmisión lineal:** Tras un breve repaso sobre lo visto hasta ahora, se realizan 3 ejercicios a modo de prueba escrita para recabar información y detectar dificultades en el alumnado.
- **Sesión 5: Transmisión circular (parte 1):** Esta primera sesión sobre transmisión circular, adopta un enfoque cualitativo del concepto, muy apoyado en ejemplos. Tras la explicación realizamos una serie de preguntas con Plickers y un ejercicio que no requiere cálculo numérico.
- **Sesión 6: Transmisión circular (parte 2):** En esta sesión nos centramos en el cálculo de los conceptos de la sesión anterior, resolviendo ejercicios en clase, realizando una serie de ejercicios que recojo al final de la sesión a modo de prueba.
- **Sesión 7: Otros mecanismos. Aprendizaje cooperativo:** Durante esta sesión se tratan varios nuevos mecanismos a través de una actividad cooperativa a modo de puzzle en la que reparto unas fichas al alumnado. El alumnado se agrupa en grupos de 5, cada uno con un mecanismo. En una primera fase cada miembro del grupo

con un mecanismo va junto a los otros alumnos/as con su mismo mecanismo y forman un grupo de expertos, donde con la ficha y una maqueta del taller de tecnología o un video, comprenden y profundizan sobre el tema. Después de esta fase, vuelven con su grupo inicial y cada alumno/a explica su mecanismo al resto de su grupo. Finalmente, se realiza un test con Plickers en el que pueden consultar en su grupo la respuesta.

- **Sesión 8: Investigar sobre el motor de combustión interna:** Tras una breve explicación de iniciación sobre el tema, el alumnado realizará una actividad de identificación, así como una lectura sobre el tema desde otro punto de vista.
- **Sesión 9: Práctica informática:** Como prólogo al siguiente tema, se usarán las hojas de cálculo para realizar un ejercicio sobre engranajes, descubriendo la potencia de las hojas de cálculo como herramienta.
- **Sesión 10: Refuerzo y ampliación:** Realización de varias actividades de refuerzo y/o ampliación según el caso de cada alumno o alumna.

A continuación se nombran las actividades incluidas en cada sesión:

Tabla 4

Planificación de sesiones y actividades

Sesión	Título sesión	Actividades
1	Presentación del tema. Máquinas y mecanismos	Actividades iniciales: 1, 2, 3. Actividades: 1 (Plickers), 2
2	Repaso de máquinas y mecanismos. La palanca	Actividades: 3, 4 (Plickers), 5.
3	Repaso de la palanca. Poleas	6, 7.
4	Repaso de transmisión lineal. Ejercicios transmisión lineal.	A, B, C (Prueba escrita: ejercicios similares a los resueltos)
5	Transmisión circular (parte 1)	8 (Plickers), 9, 10,
6	Transmisión circular (parte 2). Ejercicios.	D, E, F (Prueba escrita: ejercicios similares a los resueltos)
7	Otros mecanismos. Aprendizaje cooperativo	12 (Aprendizaje cooperativo), 13 (Plickers)
8	Investigar sobre el motor de combustión interna.	14, 15 (leer texto)
9	Práctica informática	16 (Práctica con hojas de cálculo)
10	Refuerzo y ampliación	Selección de actividades de refuerzo y/o ampliación atendiendo a la diversidad del alumnado.

Organización del aula

El aula habitual se distribuye agrupando al alumnado por parejas o grupos de 3, mientras que en el aula-taller el agrupamiento es por grupos. Las actividades individuales o en pareja (marcadas en la unidad del alumno/a) se pueden desarrollar fácilmente en cualquiera de los dos espacios. En el caso de la práctica informática, se deberá realizar en el aula-taller, tanto por la disposición en grupos como por la necesidad de usar los portátiles. La actividad de aprendizaje cooperativo sería lo ideal realizarla en el aula-taller, pero probablemente haya que realizarla en el aula habitual, redistribuyendo mesas.

II. Competencias clave

Relación de las competencias clave que se trabajan en la unidad

Durante esta unidad didáctica se trabajarán todas las competencias clave, algunas en mayor medida que otras:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** se potenciará a través del uso y adquisición de vocabulario específico. Se empleará, especialmente en la lectura de textos y en las actividades que requieran interacción oral.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** se trabajará durante toda la unidad, al versar esta sobre la comprensión y resolución de problemas tecnológicos. Además, en la resolución de ejercicios y problemas se tendrá que hacer uso de habilidades matemáticas.
- **Competencia digital (CD):** si bien casi no se trabaja mucho durante la unidad, encontramos una práctica de especial interés que empleará la hoja de cálculo y que servirá como introducción a la siguiente unidad, centrada en la informática.
- **Competencia para aprender a aprender (CPAA):** se aborda durante toda la unidad, al fomentar las actividades la toma de decisiones, la reflexión antes de abordar un problema. Además, algunas actividades cumplen la función de comprobar si el alumno/a comprende lo que se le ha explicado, por lo que este también puede conocer hasta donde llegan sus conocimientos.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** se trabajará especialmente en las actividades en grupo y en parejas, así como en cualquier otra que dé pie al debate.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** también se trabaja durante todo el desarrollo de la unidad, ya que la gran mayoría de ejercicios requieren de un análisis, planificación de la situación, toma de decisiones y la

resolución de problemas. La participación está presente permanentemente. En algunas actividades también se potencia la habilidad de trabajo en grupo y la propia investigación del alumnado.

- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** esta competencia sólo se trabaja en la lectura del texto propuesto casi al final de la unidad, al ser un texto que desliza ideas relativas a la herencia cultural, medio ambiente, etc.

Relación de las competencias clave de la unidad con las actividades

Tabla 5

Competencias clave trabajadas en cada actividad

Actividades	Competencias clave						
	CCL	CMCT	CD	CPAA	CSC	SIE	CEC
Inicial 1	X	X		X	X		
Inicial 2	X	X			X	X	
Inicial 3	X	X		X	X	X	
1 (Plickers)	X	X		X	X		
2	X	X					
3	X	X		X		X	
4 (Plickers)	X	X		X	X		
5	X	X		X		X	
6	X	X		X		X	
7	X	X		X		X	
A	X	X		X		X	
B	X	X		X		X	
C	X	X		X		X	
8 (Plickers)	X	X		X	X		
9	X	X		X		X	
10	X	X		X	X	X	
11	X	X		X		X	
D	X	X		X		X	
E	X	X		X		X	
F	X	X		X		X	
12 (Cooperativo)	X	X		X	X	X	
13 (Plickers)	X	X		X	X	X	
14	X	X		X	X	X	
15 (Lectura)		X		X	X	X	X
16 (Informática)	X	X	X	X	X	X	
Repaso 1	X	X		X		X	
Repaso 2	X	X		X		X	
Repaso 3	X	X		X		X	
Repaso 4	X	X		X		X	

Tabla 5
Competencias clave trabajadas en cada actividad

Competencias clave							
Actividades	CCL	CMCT	CD	CPAA	CSC	SIE	CEC
Repaso 5	X	X		X		X	
Repaso 6	X	X		X		X	
Ampliación 7	X	X		X		X	
Ampliación 8	X	X		X		X	
Ampliación 9	X	X		X		X	
Ampliación 10	X	X		X		X	
Ampliación 11	X	X		X		X	

Se puede observar que mediante las actividades propuestas se trabajan todas las competencias clave de la E.S.O., en especial la competencia en comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia para aprender a aprender y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. Las competencias sociales y cívicas también se trabajan, principalmente en las actividades en grupo. En cuanto a la competencia digital y conciencia y expresiones culturales, se trabajan de manera más puntual en esta unidad.

III. Objetivos

Objetivos de la unidad

1. **Distinguir** entre máquinas y mecanismos.
2. **Reconocer** los distintos componentes de una máquina.
3. **Identificar** mecanismos en objetos de uso cotidiano.
4. **Conocer** los distintos tipos de movimiento.
5. **Identificar** los distintos tipos de mecanismos de transmisión lineal (palancas y poleas).
6. **Conocer y aplicar** la ley de la palanca.
7. **Identificar** los distintos tipos de mecanismos de transmisión circular.
8. **Conocer y aplicar** el concepto de relación de transmisión.
9. **Identificar** mecanismos de transformación de movimiento.
10. **Resolver** problemas sencillos sobre mecanismos de transmisión lineal (palancas y poleas).
11. **Resolver** problemas sencillos sobre mecanismos de transmisión circular.
12. **Coordinar** las distintas tareas en equipo.

13. **Compartir** conocimientos en las actividades en equipo y cooperativas.
14. **Investigar** sobre el motor de combustión interna.
15. **Leer y comprender** artículos técnicos.
16. **Manejar** la hoja de cálculo Microsoft Excel o similar para resolver problemas sencillos.
17. **Utilizar y conocer** el vocabulario técnico relacionado con los mecanismos.
18. **Valorar** las opiniones de los compañeros, tanto en el desarrollo de actividades grupales como durante las clases habituales.
19. **Actuar** con rigor en la realización de actividades.
20. **Desarrollar** sentido de satisfacción por el trabajo realizado.

Relación de los objetivos de la unidad con los objetivos de etapa y de la materia

Los objetivos de etapa de la Educación Secundaria Obligatoria tal y como aparecen en el Real Decreto 1105/2014 son los siguientes:

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en 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 y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, 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 los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

A continuación se establece la relación entre los objetivos específicos y de etapa:

Tabla 6

Relación entre objetivos específicos de unidad y objetivos de etapa

Obj. unidad	Objetivos de etapa											
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
1		X			X	X	X	X				
2		X			X	X	X	X				
3		X			X	X	X	X				
4		X			X	X	X	X				
5		X			X	X	X	X				
6		X			X	X	X	X				
7		X			X	X	X	X				
8		X			X	X	X	X				
9		X			X	X	X	X				

Tabla 6

Relación entre objetivos específicos de unidad y objetivos de etapa

Obj. unidad	Objetivos de etapa											
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
10		X			X	X	X	X				
11		X			X	X		X				
12	X	X	X	X		X	X	X				
13	X	X	X	X	X	X	X	X				
14		X			X	X	X	X		X		
15		X			X	X	X	X		X	X	
16		X			X	X	X	X				
17		X			X	X	X	X				
18	X	X	X	X	X	X	X	X				
19	X	X		X	X	X	X	X				
20	X	X			X	X	X					

Como se puede observar, los objetivos de la unidad se relacionan principalmente con los objetivos de etapa *b, e, f, g, h*, los cuales están más relacionados con hábitos de trabajo y con el conocimiento científico.

Los objetivos de la materia de Tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria tal y como aparecen en la Orden del 14 de julio de 2016 son los siguientes:

1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que lo resuelvan y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.

2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.

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

4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.

6. Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador y dispositivos de proceso de información digitales, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones y recursos TIC que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar y publicar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.

7. Resolver problemas a través de la programación y del diseño de sistemas de control.

8. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.

9. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo para la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Tabla 7

Relación entre objetivos específicos de unidad y objetivos de materia

Objetivos unidad	Objetivos de materia								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X			X	
2	X	X	X	X	X				
3	X	X	X	X	X			X	
4	X	X	X	X	X				
5	X	X	X	X	X				
6	X	X	X	X	X				
7	X	X	X	X	X			X	
8	X	X	X	X	X				
9	X	X	X	X	X			X	
10	X	X	X	X	X				
11	X	X	X	X	X				
12	X			X	X				X
13	X			X	X				X
14	X	X	X	X	X			X	
15	X	X	X	X	X				
16	X	X	X	X	X	X		X	X
17	X	X		X	X				
18									X

Tabla 7

Relación entre objetivos específicos de unidad y objetivos de materia

Objetivos unidad	Objetivos de materia								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	X	X	X	X	X				
20	X				X				

Como se puede comprobar, los objetivos de la unidad presentan más relación con los objetivos de materia del 1 al 5, los que van más relacionados con la tecnología y menos con los objetivos del 6 al 9, más relacionados con la informática.

Relación de los objetivos de la unidad con las actividades de la unidad

A continuación se muestran los objetivos trabajados en cada actividad:

Tabla 8

Relación entre objetivos específicos de unidad y las actividades de la unidad

Actividad	Objetivos unidad																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Inicial 1	X		X															X	X	X	X
Inicial 2	X		X															X	X	X	X
Inicial 3	X		X															X	X	X	X
1 Plickers	X		X															X	X	X	X
2	X	X	X															X	X	X	X
3			X	X														X	X	X	X
4 Plickers			X		X													X	X	X	X
5			X		X	X				X								X	X	X	X
6			X		X	X				X								X	X	X	X
7					X					X								X	X	X	X
A			X		X	X				X								X	X	X	X
B			X		X	X				X								X	X	X	X
C					X					X								X	X	X	X
8 Plickers								X										X	X	X	X
9								X	X		X							X	X	X	X
10								X			X	X	X					X	X	X	X
11								X	X		X							X	X	X	X
D			X					X	X		X							X	X	X	X
E								X	X		X							X	X	X	X
F			X					X	X		X							X	X	X	X
12 Coop.			X	X					X			X	X					X	X	X	X
13 Plickers			X	X					X									X	X	X	X

Tabla 8

Relación entre objetivos específicos de unidad y las actividades de la unidad

Objetivos unidad																					
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
14	X	X	X		X		X		X		X	X	X	X				X	X	X	X
15 Lectura			X						X					X				X	X	X	X
16 Inform.						X					X	X	X			X	X	X	X	X	
Repaso 1							X	X		X								X	X	X	X
Repaso 2			X		X					X								X	X	X	X
Repaso 3			X		X					X								X	X	X	X
Repaso 4			X				X	X		X								X	X	X	X
Repaso 5			X		X					X								X	X	X	X
Repaso 6							X	X		X								X	X	X	X
Ampl. 7							X	X		X								X	X	X	X
Ampl. 8							X	X		X								X	X	X	X
Ampl. 9							X	X		X								X	X	X	X
Ampl. 10			X		X	X				X								X	X	X	X
Ampl. 11			X				X	X		X								X	X	X	X

Las actividades van permitiendo alcanzar todos los objetivos propuestos. En cuanto a los últimos objetivos, se alcanzan mediante todas las actividades, al estar relacionados con la actitud y el uso de vocabulario.

Relación de los objetivos de la unidad con las competencias clave

Tabla 9

Relación entre objetivos específicos de unidad y las competencias clave

Competencias Clave							
Objetivos unidad	CCL	CMCT	CD	CPAA	CSC	SIE	CEC
1	X	X		X		X	
2	X	X		X		X	
3	X	X		X		X	
4	X	X		X		X	
5	X	X		X		X	
6	X	X		X		X	
7	X	X		X		X	
8	X	X		X		X	
9	X	X		X		X	
10	X	X		X		X	
11	X	X		X		X	
12	X	X		X	X	X	

Tabla 9

Relación entre objetivos específicos de unidad y las competencias clave

Objetivos unidad	Competencias Clave						
	CCL	CMCT	CD	CPAA	CSC	SIE	CEC
13	X	X		X	X	X	
14	X	X		X		X	
15	X	X		X		X	X
16	X	X	X	X	X	X	
17	X	X		X	X	X	
18	X	X		X		X	
19	X	X		X		X	
20	X	X		X		X	

Tal y como ocurre con la relación entre actividades de la unidad y competencias clave, se trabajan principalmente las competencias en comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia para aprender a aprender y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. Las competencias sociales y cívicas se trabajan mediante los objetivos que implican el trabajo en grupo y el resto de competencias se trabajan mediante objetivos puntuales.

IV. Contenidos

Contenidos conceptuales

1. Máquinas y mecanismos.
2. Mecanismos de transmisión lineal. Palanca.
3. Mecanismos de transmisión lineal. Poleas.
4. Mecanismos de transmisión circular: engranajes, piñón y cadena, ruedas de fricción, poleas y correas.
5. Otros mecanismos. Mecanismos de transformación de movimiento.
6. El motor de combustión interna.

Contenidos procedimentales

1. Resolución de problemas sobre la ley de la palanca.
2. Identificación de palancas según su grado en objetos cotidianos
3. Resolución de problemas de poleas.
4. Resolución de problemas de mecanismos de transmisión circular.
5. Identificación de los distintos mecanismos de transmisión circular y de su aplicación en objetos y máquinas.

6. Identificación de distintos mecanismos de transformación del movimiento y de su aplicación en objetos y máquinas.

7. Aplicación de hojas de cálculo a mecanismos.

Contenidos actitudinales

1. Interés en la comprensión de los objetos y máquinas que nos rodean.
2. Valoración de las soluciones mecánicas en máquinas de uso habitual.
3. Actitud constructiva y respetuosa con los compañeros y con el profesor.
4. Rigor y orden en la realización de tareas.

Conexión con los contenidos de cursos anteriores y posteriores

Los contenidos de esta unidad vienen a profundizar los desarrollados en la Unidad 5 de la asignatura en 2º de E.S.O, titulada “Estructuras y mecanismos”. En ella se aborda un primer acercamiento a los mecanismos de transmisión lineal y circular. Estos contenidos no se vuelven a tratar durante la Educación Secundaria Obligatoria.

Por otro lado, los contenidos relacionados con hojas de cálculo no se han tratado anteriormente, y se tratan en la siguiente unidad didáctica de 3º de E.S.O: 6-El ordenador. Hojas de cálculo. El ejercicio planteado sobre este tema viene a cumplir una doble función, mostrar otra manera de trabajar con mecanismos y servir de introducción a la siguiente unidad.

Relación con los temas transversales.

- **Educación moral y cívica:** el contenido actitudinal “actitud constructiva y respetuosa con los compañeros y con el profesor”, permite que los alumnos trabajen este tema con tanto peso en un centro de compensatoria.
- **Educación ambiental:** el contenido “El motor de combustión interna” permite abordar algunas ideas relativas a la educación ambiental.
- **Educación vial:** del mismo modo que en la educación ambiental el contenido conceptual “El motor de combustión interna” permite abordar algunas ideas relativas a la educación vial.

V. Metodología

Pautas metodológicas

Se intentarán realizar explicaciones teóricas de corta duración para buscar que el alumnado mantenga la atención, dejando protagonismo a las actividades, en las que el

alumnado tenga un papel **activo y participativo**. Tanto en las explicaciones como en las actividades, se hará especial incidencia en cómo se manifiesta los mecanismos y máquinas estudiadas en la vida cotidiana. Para aumentar la motivación del alumnado, junto al mencionado papel activo y en las referencias a la aplicación real de los mecanismos estudiados, se buscará desarrollar una gran variedad de actividades:

- **Resolución de problemas:** Suponen la aplicación de la teoría para calcular y analizar situaciones. Estos problemas suelen estar relacionados con situaciones reales.
- **Ejercicios resueltos:** Permiten al alumno apoyarse en un caso resuelto y argumentado, para el desarrollo del resto de ejercicios.
- **Actividades de aplicación de contenidos:** cuestiones que trabajan el contenido de la unidad y su relación con mecanismos y máquinas de uso cotidiano.
- **Tests con Pickers:** se usan para refrescar y afianzar lo explicado, permitiendo un *feedback* instantáneo para alumnado y profesorado. A su vez, aportan la posibilidad de romper la monotonía y motivar al alumnado.
- **Actividades en parejas o pequeños grupos:** son actividades de aplicación de contenidos para ser abordadas en grupos y originar pequeños debates y fomentar el aprendizaje de un igual.
- **Actividad de aprendizaje cooperativo:** se desarrolla durante una sesión donde los alumnos y alumnas trabajan según un puzzle de Aronson y son ellos los que se especializan en un mecanismo para luego introducirlo a los compañeros/as.
- **Videos y animaciones:** permiten acercar un concepto al alumnado de una forma mucho más directa.
- **Investigación:** en esta unidad aborda el motor de combustión interna, como elemento que sintetiza la aplicación de varios mecanismos y un tema de posible mayor interés de los alumnos.
- **Lectura de artículo científico:** estrechamente relacionada con la investigación, permite trabajar con un vocabulario distinto y fomentar la competencia en comunicación lingüística. Se encuadra con especial interés dentro de las “actividades en las que el alumnado deberá leer, escribir y expresarse de forma oral. A su vez, permite trabajar temas transversales.
- **Práctica informática:** aporta una manera distinta de enfrentarse a problemas sobre mecanismos, así como la posibilidad de iniciarse en el uso de hojas de cálculo.

- **Actividades de repaso (refuerzo) y ampliación:** ligadas a la atención a la diversidad, se centran en reforzar contenidos y en proponer ejercicios con una dificultad ligeramente mayor.

VI. Evaluación

Tal y como se describe en el artículo 13 de la Orden del 14 de julio de 2016 la evaluación será continua, formativa, integradora y diferenciada según las materias.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación del bloque 4, según aparecen en la Orden del 14 de Julio de 2016 son los siguientes:

1. Analizar y describir los esfuerzos a los que están sometidas las estructuras experimentando en prototipos. Identificar los distintos tipos de estructuras y proponer medidas para mejorar su resistencia, rigidez y estabilidad. CMCT, CAA, CEC, SIEP, CCL.

2. Observar, conocer y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura. Calcular sus parámetros principales. CMCT, CSC, CEC, SIEP.

3. Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. Conocer cómo se genera y transporta la electricidad, describiendo de forma esquemática el funcionamiento de las diferentes centrales eléctricas renovables y no renovables. CMCT, CSC, CCL.

4. Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas. Conocer y calcular las principales magnitudes de los circuitos eléctricos y electrónicos, aplicando las leyes de Ohm y de Joule. Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas. CAA, CMCT.

5. Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales. Conocer los principales elementos de un circuito eléctrico. Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada. Montar circuitos con operadores elementales a partir de un esquema predeterminado. CD, CMCT, SIEP, CAA.

6. Diseñar, construir y controlar soluciones técnicas a problemas sencillos, utilizando mecanismos y circuitos. SIEP, CAA, CMCT, CSC, CEC.

7. Conocer y valorar el impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía, fomentando una mayor eficiencia y ahorro energético. CSC, CMCT, CAA, CCL.

De todos estos, se asocia con esta unidad el criterio 2, resaltado en negrita, ya que el resto se refiere a contenidos relacionados con las estructuras y con los circuitos eléctricos.

Estándares de aprendizaje evaluables

Los estándares de aprendizaje evaluables del bloque 4, según aparecen en el Real Decreto 1105/2014 son los siguientes:

1.1. Describe apoyándote en información escrita, audiovisual o digital, las características propias que configuran las tipologías de estructura.

1.2. Identifica los esfuerzos característicos y la transmisión de los mismos en los elementos que configuran la estructura.

2.1. Describe mediante información escrita y gráfica como transforma el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.

2.2. Calcula la relación de transmisión de distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes.

2.3. Explica la función de los elementos que configuran una máquina o sistema desde el punto de vista estructural y mecánico.

2.4. Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos.

3.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión.

3.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas.

3.3. Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran.

4.1. Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos.

5.1. Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.

De todos estos, se asocia con esta unidad los estándares 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 resaltados en negrita, ya que el resto se refiere a contenidos relacionados con las estructuras y con los circuitos eléctricos.

Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

Se intenta usar la mayor cantidad de instrumentos de evaluación posible como estrategia de evaluación. Estos serán:

- **Lista de control:** para realizar un registro sobre la observación sistematizada durante el trabajo en clase desarrollo de la unidad, desde las actividades realizadas, actitud, etc.
- **Cuaderno:** es donde el alumnado plasma todo lo que ocurre en clase, así como un registro de las actividades realizadas. De ahí su importancia.
- **Pruebas escritas:** si bien no se realizarán pruebas escritas teóricas convencionales, durante dos sesiones los alumnos y alumnas realizarán varios problemas de manera individual. La principal finalidad de estas es la de tomar datos y así facilitar la atención a la diversidad.
- **Plickers.** Esta aplicación se usará después de las explicaciones teóricas para evaluar de una manera rápida el grado de comprensión de los contenidos. La retroalimentación instantánea es muy útil tanto para el profesor, como para el alumnado, sirviendo de refuerzo de los conceptos trabajados.

Los criterios de calificación, en consecuencia con lo anterior son los siguientes:

Tabla 10

Criterios de calificación

Trabajo en clase	Observación del trabajo. Realización de las actividades individuales y grupales	20%
	Cuaderno	20%
Pruebas escritas		20%
Tests con Plickers		20%
Práctica informática		5%
Actitud		15%

VII. Atención a la diversidad

En cuanto a la atención a la diversidad, esta se manifiesta de varias maneras. Por un lado, dentro de las pruebas escritas (realización de problemas) a los alumnos y alumnas que se vean incapaces, o tengan muchas dificultades podrán usar los apuntes para realizarlas, ponderándose esta prueba de distinto modo.

Dentro de las actividades grupales, especialmente en la actividad de aprendizaje cooperativo, se crearán grupos heterogéneos.

Finalmente, los datos recabados a través de rúbricas durante toda la unidad (trabajo en clase, cuaderno, pruebas, etc) determinarán las actividades de refuerzo y/o

ampliación que realizará el alumnado. Es decir, se realizará una primera fase de evaluación antes de estas actividades, con la intención de poder atender a la diversidad del alumnado y a sus distintas capacidades y ritmos.

En cuanto a los alumnos de ATAL, se plantea la posibilidad de, mediante la atención individualizada, acercar los ejercicios al nivel del idioma de los alumnos.

VIII. Materiales, recursos y bibliografía

Recursos materiales y bibliográficos para el profesorado

Los principales recursos materiales y bibliográficos disponibles son:

- Pizarra digital.
- Ordenador.
- Ordenadores portátiles.
- Pizarra.
- Proyector.
- Presentaciones en Power Point.
- Libro de texto: 3º ESO: Tecnologías II. Proyecto Integra. Editorial Donostiarra.
- Otros libros de texto disponibles en el departamento.
- Modelos y maquetas de mecanismos.

Recursos para el alumnado

Los principales recursos para el alumno son:

- Libro de texto: 3º ESO: Tecnologías II. Proyecto Integra. Editorial Donostiarra.
- Portátiles.
- Unidad didáctica del alumno.
- Presentaciones en Power Point.
- Modelos y maquetas de mecanismos.

Otros recursos no escritos

- Aplicación Plickers.
- Videos de Youtube.
- Wikipedia.

ANEXO II: UNIDAD DIDÁCTICA DEL ALUMNO

5

MECANISMOS



Cada vez que el ser humano necesita realizar una tarea que no puede o que le cuesta realizar por sí mismo, recurre a unos elementos auxiliares que llamamos máquinas.

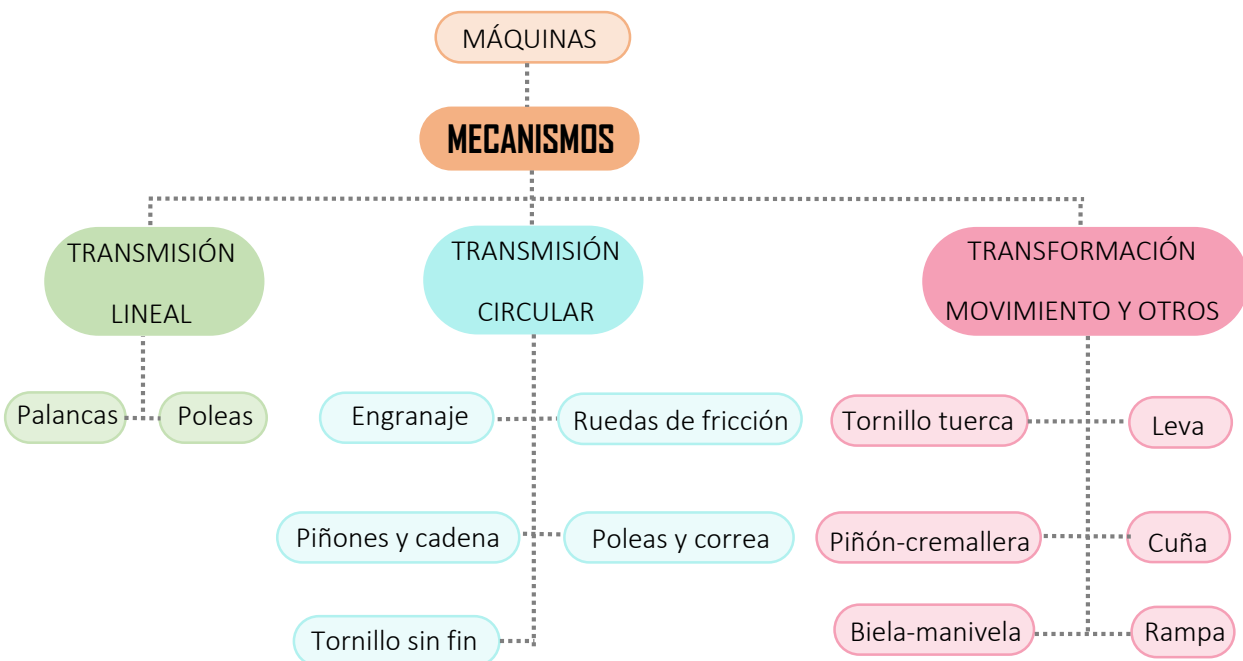
Usamos máquinas constantemente en nuestra vida, ya sean sencillas o complejas. Todas ellas están compuestas por mecanismos.

ACTIVIDADES INICIALES

1. Enumera varias máquinas o mecanismos que conozcas o que uses a diario
2. ¿Conoces algunos mecanismos que se encuentren dentro de un coche?
3. ¿Tienes una bicicleta? ¿Para qué usas el cambio?



MAPA DEL TEMA



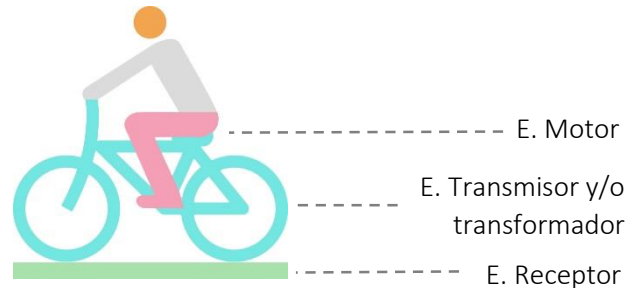
1. MÁQUINAS Y MECANISMOS

Las personas usan máquinas para hacer más fácil realizar una acción o producir un trabajo. Las máquinas pueden tener distinta complejidad, desde unas simples tijeras hasta un coche de Fórmula 1.

Una **máquina** es un objeto compuesto por un conjunto de piezas que se usa para facilitar o realizar un trabajo. Generalmente, transforman una forma de energía en movimiento o trabajo.

Todas las máquinas tienen tres componentes:

- **Elemento motor:** Aporta la energía inicial.
- **Elemento transmisor y/o transformador del movimiento:** Transmiten y transforman del movimiento del motor al receptor.
- **Elemento receptor:** Recibe la fuerza.



Cada uno de los dispositivos que se encargan de transmitir y/o transformar el movimiento entre el elemento motor y el receptor se llaman **mecanismos**.

1. Plickers. ¿Cuál es un mecanismo? a) Un coche b) Una rueda c) Una bicicleta d) Una grúa
¿Verdadero o falso?: Los mecanismos están formados por máquinas. a) Verdadero b) Falso

Los mecanismos pueden producir distintos tipos de movimiento:

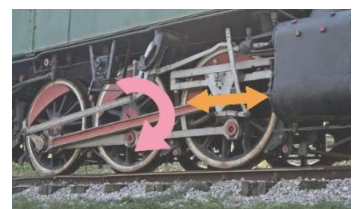
- **Lineal:** Se desplaza en una trayectoria recta, como el pestillo de una puerta.
- **Circular:** Se desplaza describiendo círculos, como una rueda.
- **Alternativo:** Se desplaza hacia delante y hacia atrás, como una máquina de coser.
- **Oscilante:** Se desplaza hacia delante y hacia atrás siguiendo una curva, como un péndulo.

Al recibir este movimiento, los mecanismos pueden transmitirlos o transformarlos:

- **Mecanismos que transmiten el movimiento:** Reciben un movimiento lineal o circular y los transmiten a otro. (Pedales, piñones y ruedas en una bicicleta)
- **Mecanismos que transforman el movimiento:** Reciben un movimiento y lo transforman en uno de otro tipo. (Dentro del motor de un coche, ruedas de un tren)



Transmisión de movimiento



Transformación de movimiento

2. Nombra cuáles son el elemento motor, transmisor o transformador y receptor de las siguientes máquinas: tren, sacacorchos y grúa.

3. Pon un ejemplo de cada tipo de movimiento (lineal, circular, alternativo, oscilante)

2. TRANSMISIÓN LINEAL: PALANCA

“Dame un punto de apoyo y moveré el mundo”
Arquímedes

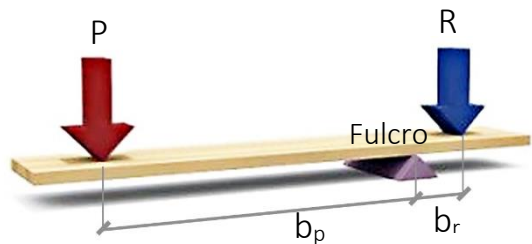
Las palancas son mecanismos de transmisión lineal que se emplea, en algunos casos, para reducir el esfuerzo necesario para cumplir un objetivo.

Una **palanca** es una barra rígida que gira sobre un punto de apoyo o fulcro. En un punto de la barra se aplica una fuerza o potencia para vencer una resistencia.

Para describir la relación de las fuerzas que actúan sobre una palanca en equilibrio se expresa la **ley de la palanca**:

El producto de la **potencia** aplicada (P) por la distancia al punto de apoyo (**brazo de potencia**, b_p), debe ser igual al producto de la **resistencia** a vencer (R) por la distancia al punto de apoyo (**brazo de resistencia**, b_r).

$$P \cdot b_p = R \cdot b_r$$

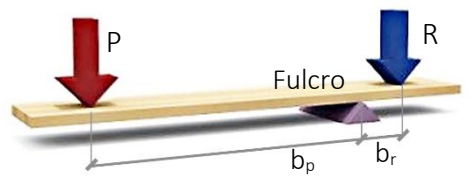


Esto se traduce que cuanto más lejos se encuentre la potencia del punto de apoyo o fulcro, menor será la la fuerza necesaria para vencer la resistencia. Pueden ser:

Palancas de primer grado:

El punto de apoyo se sitúa entre la potencia y la resistencia. La fuerza puede ser menor que la resistencia o viceversa

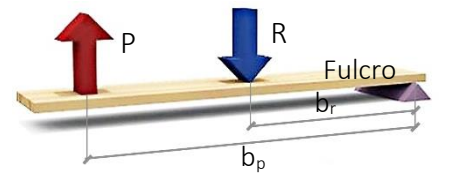
Ejemplo: balancín, tijeras, alicates, catapulta.



Palancas de segundo grado:

La resistencia se sitúa en el centro, la potencia y el fulcro en los extremos. La fuerza necesaria es menor que la resistencia.

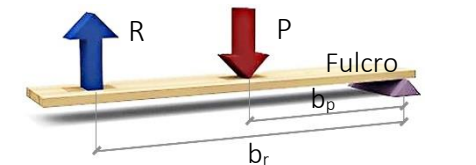
Ejemplo: carretilla, cascanueces.



Palancas de tercer grado:

La potencia se sitúa en el centro, entre la resistencia y el fulcro. La fuerza necesaria es mayor que la resistencia.

Ejemplo: pinzas.



4. **Plickers.** Una carretilla es una palanca de: a) 1^{er} grado b) 2^o grado c) 3^{er} grado
 Un remo es una palanca de: a) 1^{er} grado b) 2^o grado c) 3^{er} grado
 Un abridor de botellas es una palanca de: a) 1^{er} grado b) 2^o grado c) 3^{er} grado

5. Un obrero tiene que levantar un saco que pesa 200 N. Para ello usa una carretilla. La distancia entre el mango y la rueda es de 1,5 m y la distancia del saco a la rueda es de 0,9m. ¿Cuánta fuerza tiene que realizar el obrero?

6. Un jardinero quiere podar una rama, para esto tiene una tijera de podar. La distancia entre fulcro y agarre es de 40 cm y la distancia entre el fulcro y la rama 3 cm. Si la rama se rompe cuando el jardinero hace 50 N de fuerza, ¿cuál es la resistencia de la rama?

3. TRANSMISIÓN LINEAL: POLEAS

Las poleas se han usado históricamente en gran cantidad de máquinas para facilitar subir objetos pesados.

Una **polea** es una rueda con una ranura que gira alrededor de un eje por la que se hace pasar una cuerda para elevar cargas pesadas.

Hay dos tipos de poleas:

- **Poleas fijas:** El eje de giro se encuentra fijo. No ahorran esfuerzo, pero permiten ejercer la fuerza tirando hacia abajo, por lo que facilita realizar la acción.

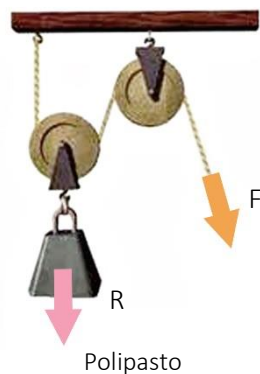
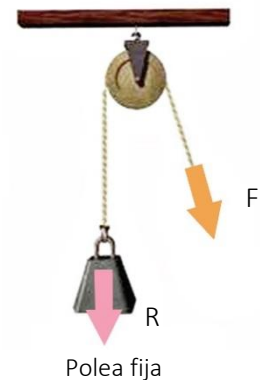
Ejemplos: polea sobre un pozo.

$$F=R$$

- **Poleas móviles:** El eje no se encuentra fijo, por lo que, al tirar de la cuerda, se desplazan verticalmente. Reducen el esfuerzo necesario a la mitad. El conjunto de poleas fijas y móviles se llama **polipasto**.

Ejemplos: ascensores, montacargas.

$$F=R/2 \cdot \text{n}^{\circ} \text{ de poleas móviles}$$



Vídeo. Observa y comenta el siguiente vídeo sobre una aplicación de los polipastos en una obra. <https://www.youtube.com/watch?v=9Dt1-1tqxfc>



Polipasto en una grúa



Polipasto en una máquina de gimnasio



Polea fija en pozo

7. Un polipasto está formado por 3 poleas fijas y 3 poleas móviles y se usa para elevar una carga de 300 N.

a) Dibuja el polipasto junto con las fuerzas y cargas que actúan.

b) Calcula la fuerza necesaria para elevar la carga.

EJERCICIOS RESUELTOS: TRANSMISIÓN LINEAL

A. Un cascanueces parte una nuez ejerciendo una fuerza de 3N. El cascanueces mide 15 cm y la nuez se coloca a 6 cm del fulcro. ¿Qué resistencia presenta la nuez?

El brazo de potencia se corresponde con la longitud del cascanueces, ya que consideramos que la fuerza se ejerce en un extremo del cascanueces y el fulcro se sitúa en el otro extremo:

$$b_p = 15 \text{ cm.}$$

El brazo de resistencia es la distancia del fulcro a la nuez, ya que esta ejerce la resistencia:

$$b_r = 6 \text{ cm.}$$

Sabiendo que la potencia es de 3N, aplico la ley de la palanca y despejo:

$$P \cdot b_p = R \cdot b_r \rightarrow R = P \cdot b_p / b_r = 3 \cdot 15 / 6 = \mathbf{7,5 \text{ N}}$$

Compruebo que, al tratarse de una palanca de segundo grado la fuerza que se aplica es menor que la resistencia de la nuez.

B. Unas pinzas se usan para sacar una espina que opone 0,5 N de resistencia. La pinza mide 8 cm y la presión se ejerce a 4 cm del fulcro. Calcula la fuerza que hay que hacer.

El brazo de potencia se corresponde con la distancia entre el fulcro y el punto donde se ejerce la fuerza.

$$b_p = 4 \text{ cm.}$$

El brazo de resistencia es la distancia total de la pinza.

$$b_r = 8 \text{ cm.}$$

Sabiendo que la resistencia es de 0,5 N, aplico la ley de la palanca y despejo:

$$P \cdot b_p = R \cdot b_r \rightarrow P = R \cdot b_r / b_p = 0,5 \cdot 8 / 4 = \mathbf{1 \text{ N}}$$

Se observa que la fuerza necesaria es mayor que la resistencia, pero esto no es un problema, ya que el objetivo de unas pinzas es la precisión, no ejercer más fuerza.

C. Calcula la fuerza que es necesario hacer para elevar un peso de 100 N en un polipasto formado por 4 poleas, 2 de ellas móviles y las otras fijas.

El polipasto cuenta con 2 poleas móviles por lo que:

$$F = R / 2 \cdot 2 = 100 / 4 = \mathbf{25 \text{ N.}}$$

4. TRANSMISIÓN CIRCULAR

Los mecanismos de transmisión circular permiten transmitir el movimiento generado por el motor (eje motor), generalmente circular al eje receptor (eje conducido).

En el caso de **engranajes** y **ruedas de fricción**, el giro se transmitirá de manera directa por el contacto entre las piezas, mientras que en los **sistemas de poleas y correa** así como en los **sistemas de piñones y cadena**, se recurre a un elemento intermedio (correa o cadena) para transmitir el movimiento.

Un **engranaje** es un mecanismo formado por dos o más ruedas dentadas. En el caso de que sean dos, la mayor se llama corona y la menor, piñón.

El sentido de giro es el opuesto en una rueda y otra.

Características:

- Al no patinar, permiten transmitir grandes potencias de una forma muy precisa.
- Sufre mucha fricción, por lo que requieren lubricación.
- Ruidosos y costosos.



Se usan en muchas máquinas desde coches (caja de transmisión) a relojes analógicos.

La **relación de transmisión (i)** es la relación que se establece entre el número de dientes de cada rueda dentada (z_1, z_2) y la velocidad de giro, que se suele medir en revoluciones por minuto (r.p.m) de cada rueda (ω_1, ω_2).

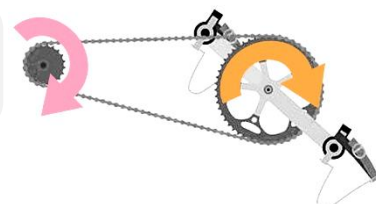
$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

De esto se debe que las ruedas más pequeñas giren más rápido que las grandes.

Las ruedas dentadas también se usan en los sistemas de piñones y cadena.

El **sistema de piñones y cadena** está formado por dos ruedas dentadas (piñones) situadas a cierta distancia y unidas entre sí por una cadena.

Se cumple la misma relación de transmisión que en los engranajes, girando en el mismo sentido.



Piñón y cadena en una bicicleta

Tiene unas características parecidas a los engranajes:

- Al no patinar, permiten transmitir grandes potencias de una forma muy precisa.
- También requieren lubricación
- Es ruidoso.

Se usan en bicicletas, motocicletas, escaleras mecánicas, etc.

8. Plickers. Si tenemos los ejes alejados, ¿qué usaremos? a) Engranajes b) Piñón y cadena

La relación de transmisión (i) depende de: a) La separación entre ejes b) Del número de dientes.

Las **ruedas de fricción** se sitúan una junto a la otra y transmiten el movimiento entre ambas por fricción entre ellas (rueda conductora y conducida)

Al igual que los engranajes, el sentido de giro es opuesto entre una rueda y otra.

En este caso la **relación de transmisión (i)** depende de los **diámetros** (d_1, d_2) de cada rueda y de la velocidad de cada rueda (ω_1, ω_2).

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Características:

- Pueden patinar, por lo que no permiten transmitir grandes potencias.
- Se desgastan por la fricción.



Ruedas de fricción

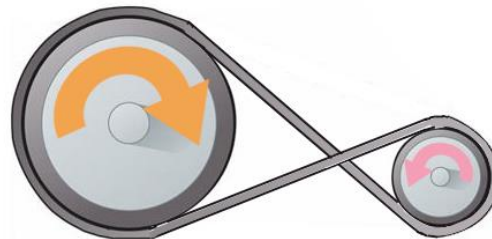
Se usan en equipos electrónicos, norias, etc.

El **sistema de poleas y correa** está formado por dos o más poleas unidas por una correa que pasa por las acanaladuras de ellas.

La relación de transmisión se calcula del mismo modo que en las ruedas de fricción. El sentido de giro es el mismo en ambas ruedas, salvo que modifiquemos la posición de la correa.



Sistema poleas y correa.
Mismo sentido de giro.



Sistema poleas y correa.
Sentido de giro contrario

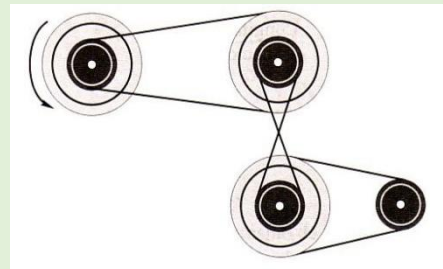
Son silenciosos y baratos. Se utiliza en lavadoras, dentro de motores de coches, etc.

Vídeo. Observa el siguiente video sobre poleas y correas en un motor de un coche <https://www.youtube.com/watch?v=Lbww8Nb3pOU>

9. Se dispone de un motor que gira a 3.200 rpm, utilizando un sistema de transmisión por engranajes se quiere aumentar la velocidad de giro hasta 4.900 rpm. Si la rueda de entrada tiene 23 calcula en número máximo de dientes que debe tener la rueda de salida.

10. En parejas. Averiguad en qué sentido giran cada una de la poleas del sistema que hay a la derecha.

11. Calcula el diámetro de una rueda conducida que gira a 1.500 rpm en un mecanismo de ruedas de fricción, sabiendo que la conductora lo hace a 1.800 rpm y tiene un diámetro de 80 mm.



EJERCICIOS RESUELTOS: TRANSMISIÓN CIRCULAR

D. Tenemos una bicicleta (transmisión por cadena), cuya rueda motriz tiene 54 dientes y el piñón conducido 24 dientes, si el ciclista pedalea a razón de 40 rpm ¿cuál será la velocidad de la rueda trasera de la bicicleta?

Conocemos el valor del número de dientes de ambos piñones:

$$z_1 = 54$$

$$z_2 = 24$$

A su vez, se nos dice la velocidad angular de la rueda motriz, que es la que mueve el ciclista:

$$\omega_1 = 40 \text{ rpm.}$$

Despejamos el valor ω_2 que se corresponde con la velocidad de giro de la rueda trasera:

$$\omega_2 = z_1 \cdot \omega_1 / z_2 = 54 \cdot 40 / 24 = 90 \text{ rpm.}$$

E. Halla la relación de transmisión entre dos ruedas de fricción de 20 y 10 cm respectivamente. ¿Qué significa este resultado?

Conocemos el diámetro de ambas ruedas:

$$d_1 = 20$$

$$d_2 = 10$$

Podemos calcular la relación de transmisión (i) entre estas ruedas:

$$i = d_1 / d_2 = 20 / 10 = 2$$

$$\omega_1 = 40 \text{ rpm.}$$

Este resultado implica que por cada vuelta que da la primera rueda, la segunda da dos.

F. Miguel Induráin batió el record del mundo con un plato (rueda motriz) de 60 dientes y un piñón de 14 dientes. El diámetro de su rueda trasera era de 67 cm. ¿Qué distancia recorría en cada pedalada?

Calculamos la relación de transmisión entre plato y piñón:

$$i = z_1 / z_2 = 60 / 14 = 4,28 \text{ vueltas por pedalada}$$

Calculamos la longitud de la rueda trasera:

$$L = \pi \cdot d = \pi \cdot 67 = 210,38 \text{ cm}$$

Multiplicamos las vueltas que da por pedalada por la distancia que avanza en una vuelta:

$$D = 4,28 \text{ vueltas} \cdot 210,38 \text{ cm} = 900,42 \text{ cm} = 9 \text{ m por pedalada.}$$

5. OTROS MECANISMOS

12. Aprendizaje cooperativo. Vamos a distribuir la clase por grupos de 5 personas. En cada grupo habrá un integrante con el número 1, otro con el 2 y así hasta el 5. Los alumnos con el número 1 trabajarán el tornillo sin fin y el tornillo – tuerca; número 2, el piñón cremallera; 3, la biela-manivela; 4, la leva y número 5 cuña y rampa.

En una primera fase, cada alumno leerá su parte. En la segunda fase, todos los alumnos con el mismo número se juntarán y comprenderán en profundidad su mecanismo. Finalmente, los alumnos volverán a su grupo de origen, dominando su tema e intentarán transmitírselo a sus compañeros.

El **sistema de tornillo sin fin y corona** transmite un movimiento circular entre ejes que son perpendiculares entre sí. El tornillo sin fin sólo tiene un diente.

El tornillo sin fin **reduce** la velocidad, ya que por cada vuelta completa del tornillo, la corona sólo avanza un diente. Se calcula igual que un engranaje, pero sabiendo que el tornillo sólo tiene un diente. El movimiento **no es reversible**. Es un mecanismo silencioso.

Se utiliza junto a motores con mucha velocidad para reducirla. También se usa en los tensores de las cuerdas de instrumentos como la guitarra.



Sistema de tornillo sin fin y corona en una puerta de un garaie

El **tornillo-tuerca** es un mecanismo que **transforma** el movimiento circular de una tuerca en el avance lineal del tornillo.

Actúa, como el tornillo sin fin, reduciendo la velocidad. Permite ejercer mucha fuerza, facilitando elevar grandes cargas o fijar objetos con gran presión. Funciona de dos maneras, girando la tuerca para que avance el tornillo o girando el tornillo para que avance la tuerca.

Se utiliza en herramientas como un sargento y un torno, en gatos elevadores y tapones de botellas.



Sistema de tornillo – tuerca en un torno.

El **piñón-cremallera transforma** el movimiento circular del piñón en movimiento lineal de la cremallera.

Es un mecanismo muy suave y preciso que permite transmitir una potencia elevada. Permite que el elemento motor sea tanto el piñón como la cremallera, aunque lo habitual es que lo sea el piñón.

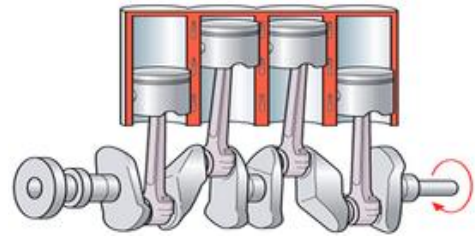
Se utiliza en elevadores, en la dirección de automóviles, sacacorchos, trenes de montaña, etc.



Sistema piñón cremallera en la dirección de un automóvil

La **biela-manivela** transforma el movimiento circular de la manivela en movimiento alternativo del émbolo gracias a la biela.

La **manivela** es una palanca que une el eje de rotación y la biela. La **biela** es una barra unida en un extremo a la manivela y en otro al émbolo. El **émbolo** es el receptor, que se mueve de manera alternativa hacia delante y hacia atrás. Es un sistema reversible. Para conseguir que varias bielas se muevan a la vez es necesario usar el **cigüeñal**.



Sistema de biela-manivela con cigüeñal en el motor de combustión interna.

Se utiliza generalmente en motores, como antiguamente en la locomotora de vapor y en el motor de combustión de los automóviles.

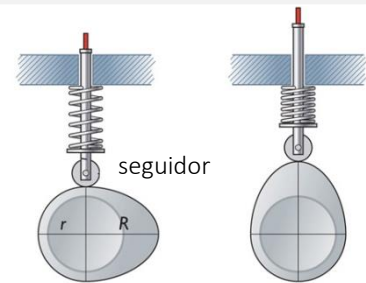
La **leva** es una pieza normalmente ovoide que permite transformar su movimiento circular en movimiento alternativo del seguidor.

El movimiento alternativo es de poco recorrido (la diferencia entre ambos radios de la leva).

Se usa para automatizar mecanismos: árbol de levas de un motor de combustión interna, programador de lavadoras.

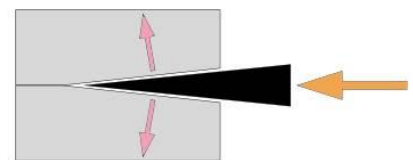


Árbol de levas



Funcionamiento de una leva

La **cuña** es una máquina simple con forma de prisma triangular que al moverse en sentido lineal, provoca fuertes fuerzas perpendiculares.



Funcionamiento de una cuña

Se basa en un **plano inclinado**, y se usa generalmente para separar y cortar en hachas, cuchillos

La **rampa** es un **plano inclinado** que permite reducir el esfuerzo para elevar objetos pesados.

Su principal aplicación es elevar objetos y facilitar el acceso de personas con movilidad reducida a sitios más elevados. Cuanto más larga es la rampa, más desplazamiento, pero menos esfuerzo.

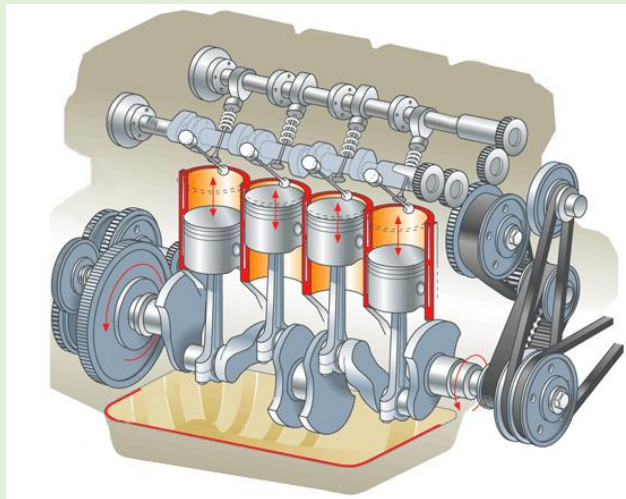


Rampa acceso a autobús

- 13. Plickers.** El tornillo sin fin-corona aumenta la velocidad. a) Verdadero b) Falso
- El sistema dirección de un coche usa: a) Leva b) Biela-manivela c) piñón-cremallera d) Cigüeñal
- ¿Qué es el árbol de levas? a) Una planta a) Una pieza del motor de un coche c) Un tipo de palanca
- ¿Qué mecanismo es el de la pantalla? a) Cuña b) Biela-manivela c) Seguidor d) Tornillo-tuerca
- Señala la falsa: El piñón cremallera se usa en: a) Sacacorchos b) Bicicleta c) Dirección de un coche
- El tornillo sin fin-corona es muy ruidoso: a) Verdadero b) Falso
- En la rampa al aumentar la distancia, aumenta el esfuerzo. a) Verdadero b) Falso
- ¿Qué mecanismo es este? a) Leva b) Biela-manivela c) Seguidor d) Tornillo sin fin- cremallera.

INVESTIGA

14. En parejas. Intenta situar los siguientes mecanismos dentro del siguiente motor de combustión: Biela-manivela, árbol de levas, engranajes, poleas y correas, cigüeñal.



15. Lee, comprende y haz un breve resumen del siguiente artículo.

El motor de combustión interna *Investigación y Ciencia Julio 2012 Nº 430*

Moyer, Michael

Hoy en día casi todos los vehículos están movidos por una u otra versión del motor de combustión interna de cuatro tiempos patentado en 1876 (*imagen*) por Nikolaus Otto. Aprovechó este los descubrimientos de Sadi Carnot, quien en 1824 demostró que el rendimiento de un motor depende críticamente de las diferencias de temperatura entre una «fuente» de energía, o foco caliente, y un «sumidero», o foco frío. El motor de cuatro tiempos comprime una mezcla de aire y combustible (aire carburado) y la enciende mediante una chispa, creando así una fugaz pero intensa fuente de calor, cuyo rendimiento aún no ha sido igualado.

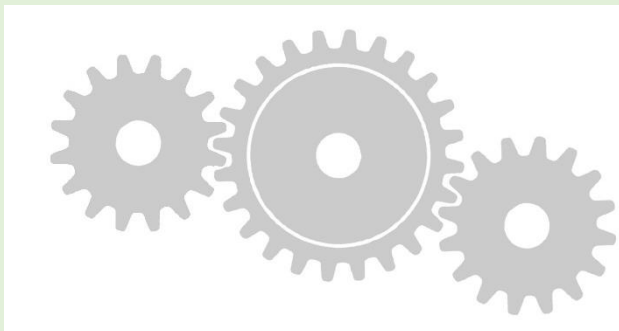
Hay quienes creen que este ingenio es un anacronismo, un vestigio peligrosamente anticuado de un mundo que suponía que el petróleo era inagotable y el clima estable. La mejor esperanza para desplazar el motor de combustión interna es el motor eléctrico alimentado por un acumulador de energía como son las baterías químicas o las células de combustible alimentadas por hidrógeno. Lo que muchos olvidan es que los vehículos eléctricos ya tuvieron su ocasión; de hecho, a finales del siglo XIX y comienzos del XX eran mucho más populares que los de gasolina. Eran capaces de funcionar todo el día con una sola carga y transportar un conductor por toda la ciudad. No necesitaban manivela de arranque y no tenían cambio de marchas, características estas que hacían que los vehículos de gasolina de la época fueran tan agradables de usar como una retroexcavadora.

Los vehículos eléctricos, empero, eran más adecuados al mundo del siglo XIX que al del siglo XX. Funcionaban todo el día con una carga porque el límite de velocidad estaba fijado entre 12 y 20 kilómetros por hora para adaptarse a los carruajes de tracción animal. Cuando, tras la I Guerra mundial, aumentaron los límites de velocidad y se hicieron habituales los desplazamientos entre poblaciones, los vehículos de gasolina empezaron a dominar el mercado.

Desde entonces, los fabricantes han invertido incontables millardos para aumentar el rendimiento de los motores de cuatro tiempos. Hasta que los coches eléctricos sobrepasen en potencia y autonomía a los de gasolina, el motor de combustión interna prolongará su ya largo reinado.

PRÁCTICA INFORMÁTICA

16. Por pequeños grupos. Vamos a utilizar la hoja de cálculo Microsoft Excel para crear una calculadora que, introduciendo la velocidad de giro del primer engranaje, nos diga a qué velocidad giran cada uno de los engranajes. Además, permitirá que podamos cambiar en número de dientes de cada engranaje.



Organizaremos la información como en la tabla que aparece debajo. Las celdas B2, B3, B7 y B12, serán las entradas de datos, es decir, donde puedo cambiar los valores para comprobar qué pasa.

En la celda B8, deberemos introducir una fórmula. Está fórmula es la misma que hemos aplicado en los problemas de engranajes:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

Como el valor que queremos extraer es ω_2 , la fórmula aplicada saldrá de despejar ese valor. Para la velocidad de la última rueda, aplicaremos el mismo sistema que para el de la segunda.

Una vez realizada la hoja de cálculo, prueba a cambiar valores

en la tabla para ver qué pasa. Estudia atentamente qué ocurre al cambiar el número de dientes del segundo engranaje. ¿Qué ocurre? Busca en internet información sobre el engranaje loco.

	A	B	C
1	Primer engranaje		
2	Número de dientes	30	
3	Velocidad de giro (r.p.m)	20	
4			
5			
6	Segundo engranaje		
7	Número de dientes	50	
8	Velocidad de giro (r.p.m)	12	
9			
10			
11	Tercer engranaje		
12	Número de dientes	30	
13	Velocidad de giro (r.p.m)	20	
14			
15			

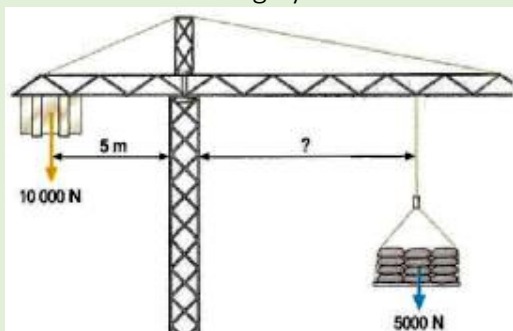
REPASO Y AMPLIACIÓN

REPASO

1. Una rueda de fricción de 120 mm de diámetro gira a 2.400 rpm y transmite el movimiento a otra rueda de 15 cm de diámetro. Calcula la velocidad de ésta y la relación de transmisión.

2. Una persona de 60Kg y otra de 40Kg están sentadas en un balancín de un parque, de forma que la primera lo está a 2m del punto de apoyo de la barra. ¿A qué distancia del punto de apoyo debe situarse la segunda persona para que el balancín esté en equilibrio. Dibujar el esquema.

3. En la grúa de la figura calcula la distancia entre la carga y la torre.



4. La bicicleta tiene un plato con 40 dientes que mueve el piñón de 10. Si el ciclista pedalea 50 veces en un minuto y las ruedas tienen un radio de 30 cm, calcular la velocidad angular de la rueda y velocidad lineal de la bici.

5. ¿Qué fuerza tiene que realizar un obrero para izar un saco de cemento de 300 N si emplea un polipasto compuesto por una polea fija y una polea móvil.

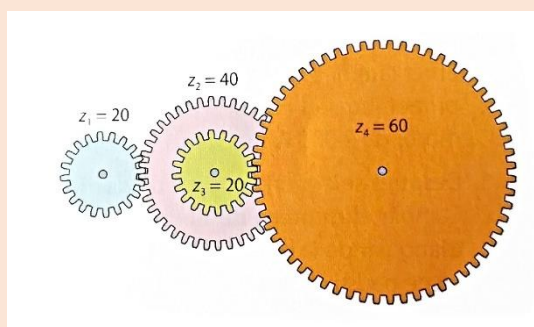
6. La relación de transmisión entre una polea de 120 mm de es de 0,2. Calcula el diámetro de la segunda polea.

AMPLIACIÓN

7. Tenemos un sistema formado por un tornillo sin fin y una corona de 40 dientes que gira a 100 r.p.m. Calcula la velocidad de giro del tornillo. Pista: al calcular la relación de transmisión recuerda que el tornillo sin fin sólo tiene un diente.

8. Indica cómo construir un mecanismo multiplicador de velocidad con un engranaje de 10 dientes y uno de 40 dientes. Señala cuál de ellos será el motor y cuál el conducido. Calcula la relación de transmisión.

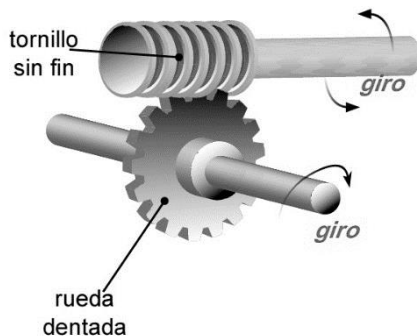
9. Observa el siguiente sistema de engranajes. Calcula la velocidad de las ruedas 2, 3, y 4 sabiendo que la velocidad de la rueda 1 es de 600 r.p.m.



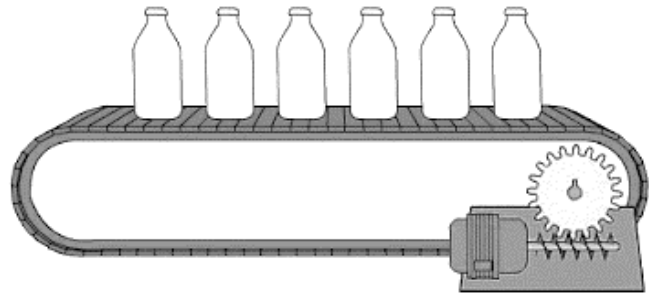
10. Para sacar una muela hay que hacer una fuerza de 980 N. La dentista utiliza para ello unas tenazas que tienen un mango de 15 cm. La distancia entre el extremo de la tenaza y el punto de apoyo es de 3 cm. ¿Qué fuerza tendrá que hacer la dentista para extraer la muela?

11. En una lavadora el motor mueve por medio de la correa, el tambor de la lavadora. Si el diámetros de las polea del motor es de 7cm y el da la polea del tambor de 40 cm, calcular la velocidad del tambor si el motor gira a 4000 r.p.m.

ANEXO III: FICHAS ACTIVIDAD COOPERATIVA



Tornillo sin fin y corona

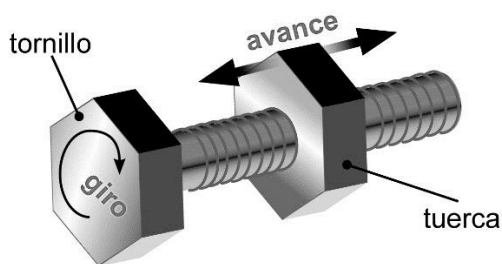


Motor de una cinta transportadora

El sistema de tornillo sin fin y corona es parecido a los engranajes, transmite un movimiento circular entre ejes que son **perpendiculares** entre sí.

El tornillo sin fin **reduce mucho la velocidad**, ya que por cada vuelta completa del tornillo, que solo tiene un diente, la corona sólo avanza un diente. El movimiento **no es reversible**, sólo funciona si el tornillo sin fin es el que transmite el movimiento y no al revés.

USOS: Se utiliza junto a **motores** con mucha velocidad para reducirla en muy diversas máquinas. También se usa en los **tensores** de las cuerdas de **instrumentos** como la guitarra.



Tornillo – tuerca

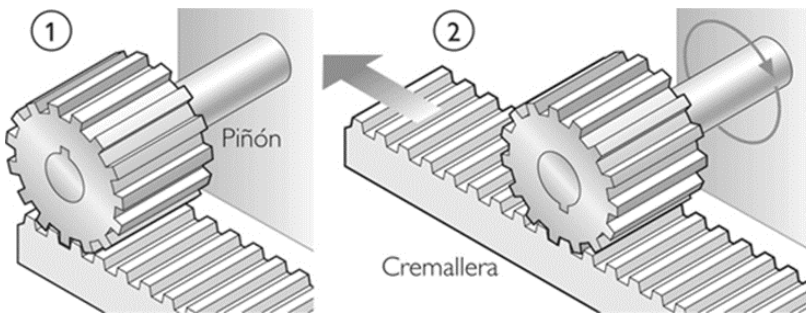


Torno de mesa

El **tornillo-tuerca** es un mecanismo que **transforma** el movimiento **circular** de una tuerca en el **avance lineal** del tornillo. O sea que cuando la tuerca gira, el tornillo avanza (o al revés)

Reduce la velocidad. Permite **ejercer mucha fuerza**, facilitando elevar cargas o fijar objetos con gran presión. Podemos girar el tornillo o la tuerca.

USOS: Se utiliza en **herramientas** como un sargento y un torno, en gatos **elevadores** para automóviles y **tapones** de botellas.



Sistema de piñón y cremallera

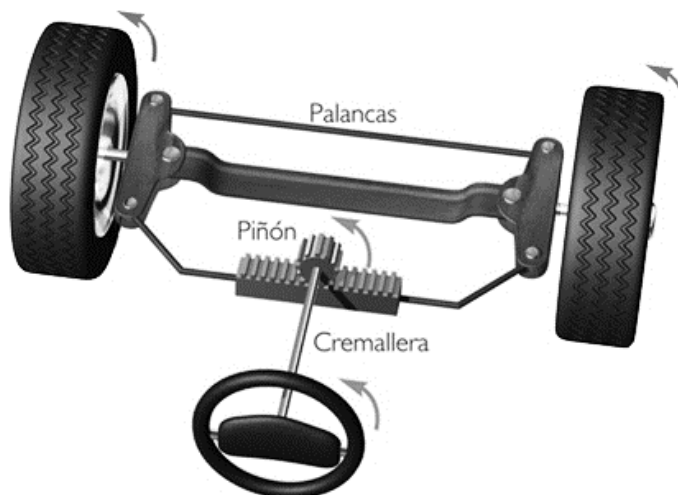
El **piñón-cremallera** transforma el movimiento **circular** del piñón (rueda dentada) en movimiento **lineal** de la cremallera (una barra longitudinal con dientes).

Es un mecanismo muy **suave y preciso** que permite transmitir una **potencia** elevada.

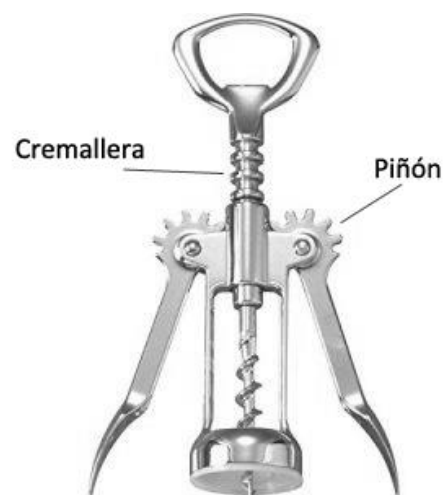
Es un mecanismo **reversible**: puedo transmitir el giro del piñón y que este se convierta en el movimiento lineal de la cremallera, pero también puedo mover la cremallera y que esta haga girar al piñón. Lo habitual es usarlo para transformar el giro en movimiento lineal.

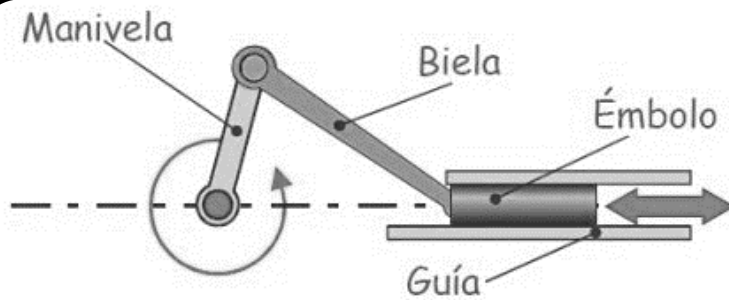
USOS: Por su capacidad de transmitir **mucha potencia** se utiliza en la **dirección** de automóviles, **puertas automáticas**, **sacacorchos**, **trenes de montaña**, **maquinaria industrial**, etc. Su **precisión** permite su uso en instrumentos como la lente de un microscopio.

Dirección de un coche



Sacacorchos



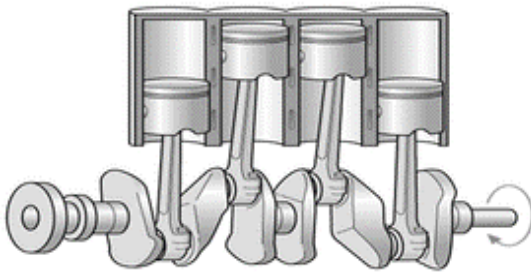


Biela-manivela

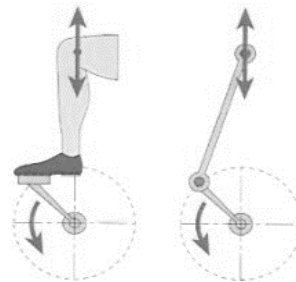
La **biela-manivela** transforma el movimiento **circular** de la manivela en movimiento **alternativo** del émbolo gracias a la biela.

La **manivela** es una palanca que une el eje de rotación y la biela. La **biela** es una barra unida en un extremo a la manivela y en otro al émbolo. El **émbolo** es el receptor, que se mueve de manera alternativa hacia delante y hacia atrás a través de una **guía**. Es un sistema **reversible**. Por ejemplo en el caso de un motor de combustión, es el émbolo el que se mueve alternativamente como producto de las “explosiones” y se transforma en el giro que hace moverse al coche. Para conseguir que varias bielas se muevan a la vez es necesario usar el **cigüeñal**.

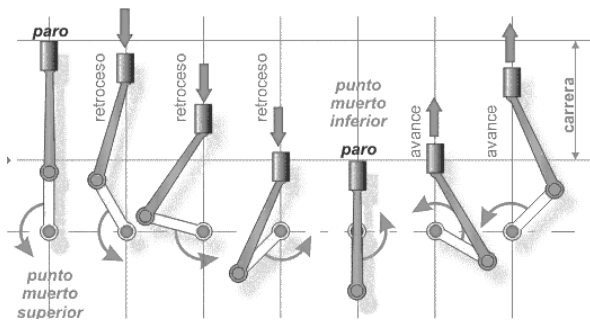
USOS: Se utiliza generalmente en **motores**, como antiguamente en la locomotora de vapor y en el motor de combustión de los automóviles. Nuestras **piernas y el pedal** de una bicicleta también forman una biela manivela.



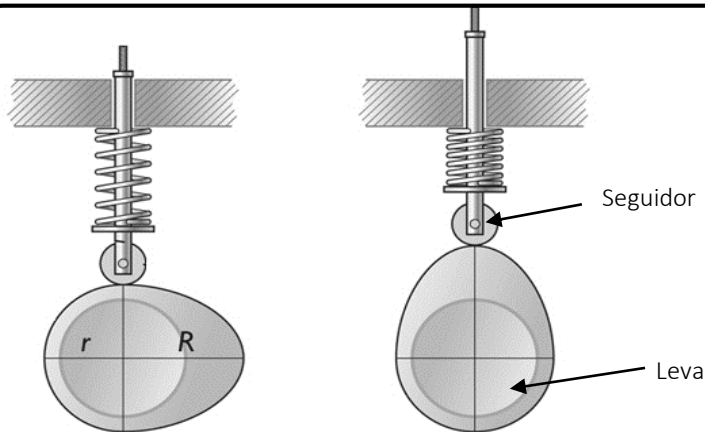
Biela-manivela y cigüeñal en motor de combustión interna



Piernas y pedal



Biela-manivela y cigüeñal en motor de combustión interna



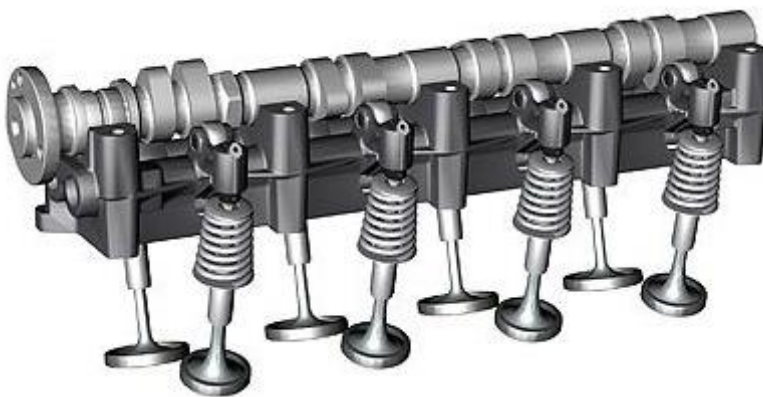
Leva

La **leva** es una pieza normalmente **ovoide** (con forma de huevo) que permite transformar su **movimiento circular** en **movimiento alternativo** del **seguidor**. Al girar la leva, su parte saliente empuja el seguidor. Hay que asegurarse de que el seguidor esté en todo momento pegado a la leva para que el mecanismo funcione. Para esto se puede usar la gravedad o muelles.

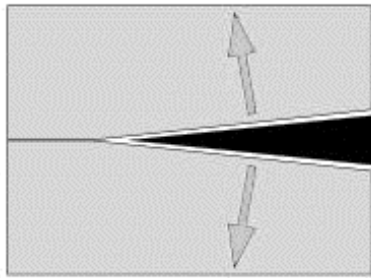
El movimiento alternativo es de **poco recorrido** (la diferencia entre ambos radios de la leva).

Cuando varias levas se montan en un mismo eje se llama **árbol de levas**.

USOS: Se usa para **automatizar** mecanismos: árbol de levas para accionar las válvulas de un **motor de combustión** interna, programador de lavadoras.



Árbol de levas y válvulas en un motor



Cuña

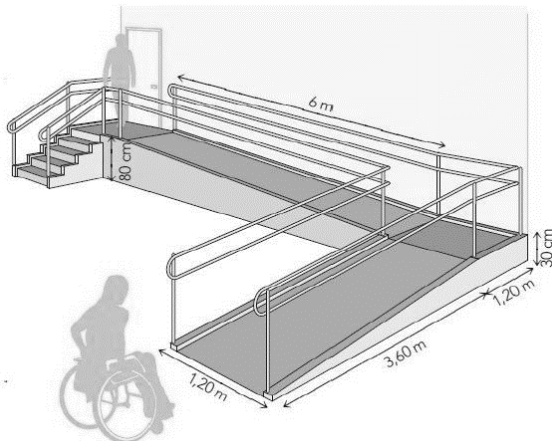


Hacha

Tanto la cuña como la rampa son máquinas simples basadas en el **plano inclinado**. Un plano inclinado es una superficie plana que forma con otra superficie un **ángulo agudo**. Permite ejercer **menor fuerza** a costa de realizar un **mayor recorrido**.

La **cuña** es una máquina simple basada en un plano inclinado con forma de prisma triangular que al moverse en **sentido lineal**, provoca fuertes **fuerzas perpendiculares**.

USOS: Hacha, chuchillo, cuña para puertas.

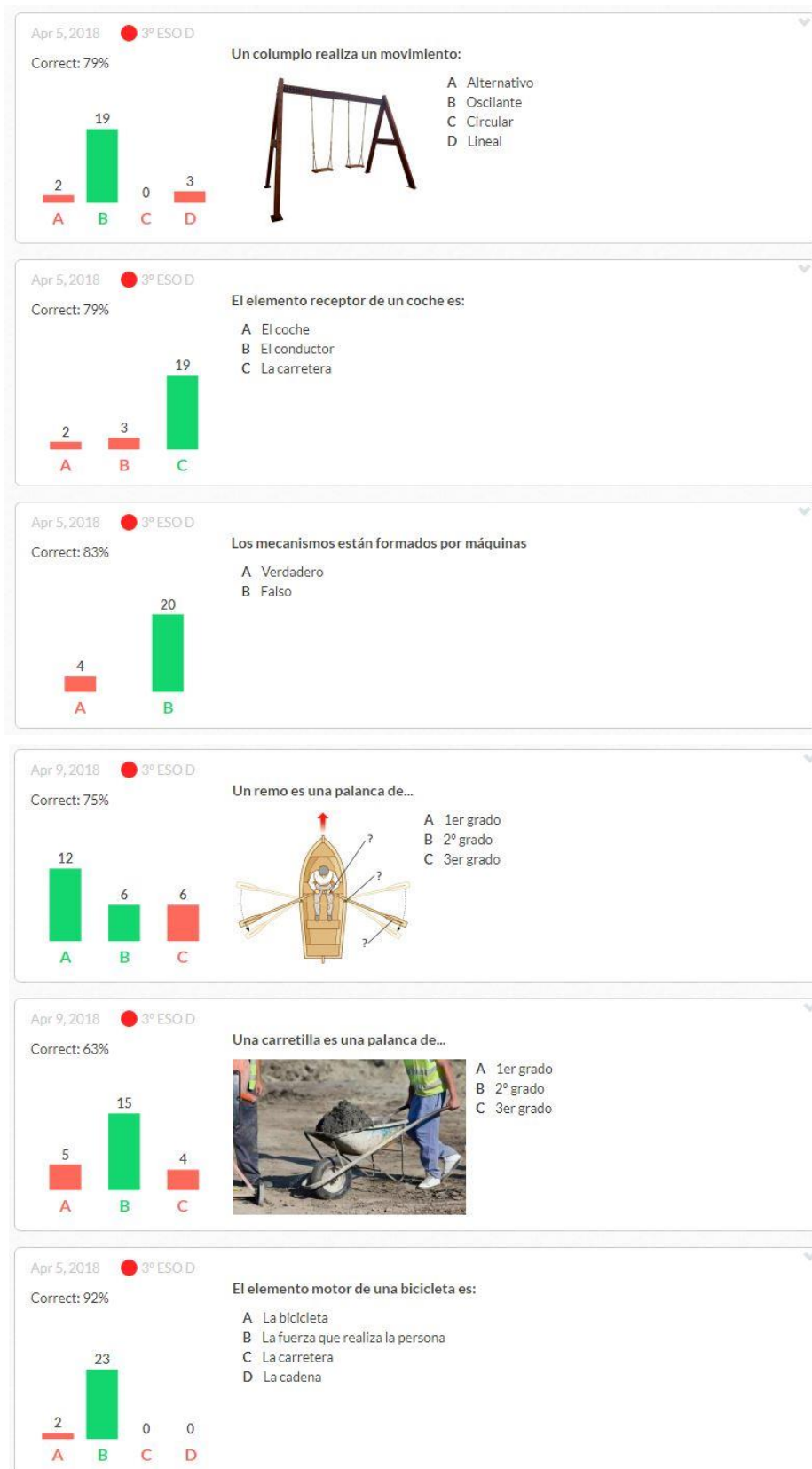


Rampa para personas con movilidad reducida

La **rampa** es un **plano inclinado** que permite reducir el esfuerzo para **elevar objetos pesados**. Cuanto más larga es la rampa, **más desplazamiento**, pero **menos esfuerzo**.

USOS: Su principal aplicación es **elevar objetos** y facilitar el **acceso de personas** con movilidad reducida a sitios más elevados.

ANEXO IV: RESULTADOS TESTS DE PLICKERS



Apr 9, 2018 3º ESO D

Correct: 63%

Unas tijeras son una palanca de...



- A 1er grado
- B 2º grado
- C 3er grado

Apr 9, 2018 3º ESO D

Correct: 83%

El antebrazo y el bíceps forman una palanca de...



- A 1er grado
- B 2º grado
- C 3er grado

Apr 9, 2018 3º ESO D

Correct: 42%

Este abrebotellas es una palanca de...

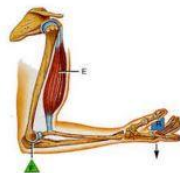


- A 1er grado
- B 2º grado
- C 3er grado

Apr 12, 2018 3º ESO D

Correct: 70%

El antebrazo y el bíceps forman una palanca de...



- A 1er grado
- B 2º grado
- C 3er grado

Apr 12, 2018 3º ESO D

Correct: 65%

Unos alicates son una palanca de...



- A 1er grado
- B 2º grado
- C 3er grado

Apr 12, 2018 3º ESO D

Correct: 91%

Una carretilla es una palanca de...

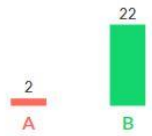


- A 1er grado
- B 2º grado
- C 3er grado

Apr 19, 2018 ● 3º ESO D
Correct: 92%

Si tenemos los ejes muy alejados, ¿qué usaremos?



A Ruedas de fricción
B Sistema de poleas y correa



Apr 12, 2018 ● 3º ESO D
Correct: 88%

Unas tijeras son una palanca de...



A 1er grado
B 2º grado
C 3er grado

Apr 12, 2018 ● 3º ESO D
Correct: 91%

Unas pinzas para coger hielo son una palanca de...


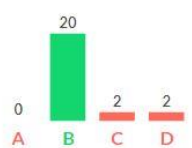
A 1er grado
B 2º grado
C 3er grado

Apr 19, 2018 ● 3º ESO D
Correct: 83%

En esta lavadora encontramos...


A Engranajes
B Sistema de poleas y correa
C Piñón y cadena
D Palanca de 2º grado

Apr 19, 2018 ● 3º ESO D
Correct: 92%

Señala la opción FALSA: El sistema de piñón y cadena...



A Es ruidoso
B No permite transmitir grandes...
C Se usa en bicicletas



Apr 19, 2018 ● 3º ESO D
Correct: 92%

¿Qué mecanismos tenemos en la imagen?

A Palanca
B Ruedas de fricción
C Engranajes
D Sistemas de poleas y correa

Apr 19, 2018 ● 3º ESO D

Correct: 71%

Señala la opción FALSA:

- A El piñón es un engranaje
- B El piñón es el engranaje más grande
- C El piñón es el engranaje mas...
- D Hay un piñón que se come.



Opción	Número de respuestas
A	0
B	17
C	6
D	1

Apr 19, 2018 ● 3º ESO D

Correct: 88%

En una bicicleta, el sistema de piñón y cadena hace que nuestro pedaleo y el giro de la rueda...

- A Vayan en el mismo sentido
- B Vayan en sentido opuesto




Opción	Número de respuestas
A	21
B	3

Apr 19, 2018 ● 3º ESO D

Correct: 54%

¿Qué es un engranaje loco?

- A Un engranaje intermedio que hace...
- B Un engranaje defectuoso
- C Un engranaje intermedio que hace...
- D Una palanca de primer grado



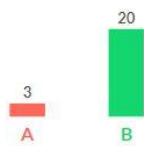
Opción	Número de respuestas
A	6
B	5
C	13
D	0

Apr 26, 2018 ● 3º ESO D

Correct: 87%

En la rampa al aumentar la distancia horizontal, aumenta el esfuerzo.

- A Verdadero
- B Falso



Opción	Número de respuestas
A	3
B	20

Apr 26, 2018 ● 3º ESO D

Correct: 83%

El sistema de dirección de un coche usa:

- A Tornillo-tuerca
- B Biela-manivela
- C Leva
- D Piñón cremallera





Opción	Número de respuestas
A	0
B	1
C	3
D	19

Apr 26, 2018 ● 3º ESO D

Correct: 73%

El tornillo sin fin y corona aumenta la velocidad

- A Verdadero
- B Falso



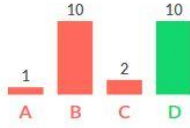
Opción	Número de respuestas
A	6
B	16
D	1

Apr 26, 2018 3º ESO D

Correct: 43%

La biela manivela... (señala la falsa)

- A Transforma un movimiento circular...
- B Transforma un movimiento...
- C Está presente en el motor de un...
- D No es reversible



Apr 26, 2018 3º ESO D

Correct: 83%

Una leva tiene, generalmente, una forma circular

- A Verdadero
- B Falso



Apr 26, 2018 3º ESO D

Correct: 52%

¿En qué mecanismo se basa el torno de la imagen?

- A Piñón-cremallera
- B Tornillo sin fin
- C Tornillo tuerca
- D Leva



Apr 26, 2018 3º ESO D

Correct: 74%

Cual NO es un ejemplo de cuña

- A Hacha
- B Cuchillo
- C Rampa

