



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA MATERIALES DE USO TÉCNICO

Alumno/a: Martín Alejandro Medina Molina
Tutor/a: Prof. D. Manuel Cuevas Aranda
Dpto: Departamento de Ingeniería Química,
Ambientales y de los Materiales.

Junio, 2020

Índice

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	3
ABSTRACT AND KEYWORDS	2
1. INTRODUCCIÓN	5
2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	8
2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS	8
2.2. FUNDAMENTOS	13
2.3. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	15
2.3.1. EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD	16
3. EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS	18
3.1. EL PAPEL DEL PROFESOR EN EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS	19
3.2 EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	21
4. UTILIDAD PRÁCTICA DEL TEMA	22
5. UNIDAD DIDÁCTICA	26
5.1. COMPETENCIAS	26
5.2. CONTEXTUALIZACIÓN	27
5.3. OBJETIVOS	30
5.3.1. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA	30
5.3.2. OBJETIVOS DE LA MATERIA	32
5.3.3. OBJETIVOS DIDACTICOS	33
5.4. CONTENIDOS	34
5.4.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES	34
5.4.2. CONTENIDO SROCEDIMENTALES	35
5.4.3. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	36
5.5. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	36
5.6. METODOLOGÍA	38
5.6.1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS	38
5.6.2. ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO, DEL TIEMPO Y DE LOS AGRUPAMIENTOS.	39

5.6.3. PARTICIPACIÓN DE LOS PADRES	39
5.7. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	40
5.8. ACTIVIDADES	41
5.9. TEMPORALIZACIÓN	45
5.10. EVALUACIÓN	47
5.10.1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN	47
5.10.2. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	48
5.10.3. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	49
5.10.4. MECANISMOS DE RECUPERACIÓN	52
5.10.5. AUTOEVALUACIÓN	52
6. CONCLUSIONES	53
7. BIBLIOGRAFÍA	55

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

En este TFM se va a desarrollar la unidad didáctica denominada “Materiales de uso técnico” para la asignatura de Tecnología, en el contexto de un aula de segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

El tema elegido es fundamental a la hora de sentar las bases de conocimientos y procedimientos que el alumnado debe poseer para posibles estudios futuros, a la vez se hará hincapié en la importancia de los materiales en la sociedad, ya sea para la construcción de grandes infraestructuras o dispositivos, como de los objetos más cotidianos. Se estudiarán las propiedades y usos de los materiales además de resaltar la necesidad de su reciclaje en la medida de lo posible para poder hacer un uso sostenible de ellos.

Para el desarrollo del TFM, éste se ha estructurado en dos partes claramente diferenciadas; en primer lugar, una parte teórica en donde mediante una revisión bibliográfica se va a realizar un acercamiento a las propiedades y usos de los distintos tipos de materiales y una segunda de carácter práctico donde llevar a cabo un reciclaje y reutilización de los materiales dando lugar al desarrollo de un proyecto comprometido con la sostenibilidad y el medio ambiente.

Palabras clave: sostenibilidad, reciclaje, medio ambiente, propiedades, tecnología, materiales técnicos.

ABSTRACT AND KEYWORDS

In this work, the didactic unit called Materials for technical use for the technology subject will be developed, in the context of 2º E.S.O course.

The chosen topic is essential when laying the knowledge bases and procedures that students must have for possible future studies, while emphasizing the importance of materials in society, whether for the construction of large infrastructures or devices such as the most everyday objects. Their properties and uses will be studied in addition to highlighting the need for recycling as far as possible of these materials in order to make sustainable use of them.

To do this, it will be structured in two clearly differentiated parts; firstly, a theoretical part where through a bibliographic review an approach will be made to the properties and uses of these materials and a second practice where recycling and reuse of the materials will be carried out, leading to the development of a committed project with sustainability and the environment.

Keywords: sustainability, recycling, environment, technology, technical materials.

1. INTRODUCCIÓN

La Tecnología, entendida como el conjunto de habilidades y conocimientos científicos y técnicos empleados por el ser humano para pensar, diseñar y construir objetos o sistemas técnicos con el objetivo de resolver problemas o satisfacer necesidades colectivas o individuales, ha estado siempre presente en el desarrollo de la humanidad. Conforme ha ido evolucionando la Tecnología, han ido evolucionando todos los campos que nos han permitido conseguir la actual sociedad del bienestar y ello ha contribuido a configurar el mundo que conocemos y, con certeza, contribuirá a configurar el paisaje del futuro.

Tecnología es una materia específica de segundo y tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria que tiene como objetivo fundamental que el alumnado adquiera una cultura tecnológica global e integrada, necesaria para comprender el mundo físico y social que le rodea, sus características y procesos, y adquiera las competencias necesarias para abordar y resolver los problemas de su entorno y valorar las implicaciones que tiene en su calidad de vida. En definitiva, ayudar al alumnado a desenvolverse en una sociedad tecnológica en constante cambio y desarrollo, contribuyendo al importante reto de intentar cambiar nuestro actual sistema productivo hacia uno con mayores posibilidades de futuro y de mayor valor añadido. Todo ello justifica una educación tecnológica completa como instrumento esencial en la formación de los futuros ciudadanos.

El concepto de materiales de uso técnico nos va a permitir desarrollar una unidad didáctica introductoria para nuestro proyecto global del curso, será la base sobre la que nos apoyaremos ya que nos permitirá empezar a conocer los materiales básicos con los que iremos construyendo dicho proyecto. Todo ello desde el punto de vista del reciclaje y la reutilización de estos materiales, dando lugar a una enseñanza y a una fijación de conceptos que harán del alumnado un grupo más consciente de la realidad actual del medio en el que viven.

El reciclaje de materiales es un concepto que se ha ido extendiendo a lo largo del tiempo en toda la sociedad. Este concepto es definido por la RAE (2018) como “someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar”. Es decir, se trata, tal y como se verá de forma más pormenorizada más adelante, de enviar los productos utilizados a una nueva vida, en vez de que se conviertan en residuos. Ello tiene como principal consecuencia que no se tengan que fabricar nuevos productos, con el ahorro de materias primas que ello supone y el reflejo que tiene este acto en el medio ambiente.

La elección de esta temática en el presente Trabajo Fin de Máster es debido a la gran importancia que tiene el reciclaje en nuestras vidas, ya que hoy en día la población no es consciente de los daños que pueden provocar con respecto al consumismo en el que nos hayamos instalado. Cada vez debemos ir enseñando a las futuras generaciones a tener un buen cuidado de los materiales que utilizamos, puesto que el alumnado desde edades tempranas comienza a desecharlos, pero muchos de ellos desconocen su procedencia/origen y la importancia que tiene para el planeta y en estos casos, no son conscientes del mal uso que hacen de los elementos utilizados.

Actualmente, la principal problemática que muestra nuestra sociedad con respecto al medio ambiente está ocasionada por la gran cantidad de residuos que generamos y que, por desgracia, son muy difíciles de eliminar. Por tanto, en muchos centros educativos se están llevando a cabo campañas para mejorar la trata de residuos y de concienciación con el reciclaje: como, por ejemplo, separando el papel y los cartones para llevarlos a plantas donde se trata el papel usado, en las cuales le dan un incentivo a cambio de una gran cantidad de papel. De esta forma, el alumnado muestra más curiosidad ya que cuanta más cantidad de papel reciclado lleven, obtendrán un mejor beneficio (Carol, 2000).

Para el desarrollo del TFM se han tenido en cuenta las siguientes normas de tipo legal:

- LEY ORGÁNICA 8/2013 de 9 de mayo, de Educación para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)
- REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- ORDEN ECD 65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato
- 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.
- 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.

2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

Los materiales y sus distintos usos han acompañado a la humanidad desde su misma concepción, no se entiende el ser humano sin el uso de herramientas y de todo tipo de materiales que ha llevado hasta el desarrollo de la Tecnología actual, hagamos un breve repaso de este camino.

-Prehistoria:

En muchos casos, diferentes culturas dejan sus materiales como los únicos registros que los antropólogos pueden usar para definir la existencia de tales culturas. El uso progresivo de materiales más sofisticados permite a los arqueólogos caracterizar y distinguir entre los pueblos. Esto se debe en parte al material más usado en una cultura y a sus beneficios e inconvenientes asociados. Las culturas de la Edad de Piedra estaban limitadas por las rocas que podían encontrar localmente y por las que podían adquirir mediante el comercio. El uso del pedernal alrededor de 300.00 a.C se considera a veces el comienzo del uso de la cerámica. El uso de ejes de piedra pulida marca un avance significativo porque una variedad mucho más amplia de rocas podría servir como herramientas.

La innovación de fundición de metales en la Edad del Bronce comenzó a cambiar la forma en que las culturas se desarrollaron e interactuaron entre sí. Comenzando alrededor del 5500 a. C., los primeros herreros comenzaron a dar forma a los metales nativos de cobre y oro, sin el uso de fuego, para herramientas y armas. El calentamiento del cobre y su conformación con martillos comenzó alrededor del 5000 a. C. La fusión y la fundición comenzaron alrededor del 4000 a. C. La metalurgia tuvo su inicio con la reducción del cobre de su mineral alrededor de 3500 a. C. La primera aleación, el bronce, entró en uso alrededor del año 3000 a. C.

-Edad de piedra:

El uso de materiales comienza en la Edad de Piedra. Típicamente, materiales como huesos, fibras, plumas, conchas, pieles de animales y arcilla se usaban para armas, herramientas, joyas y construcción de refugios. Las primeras herramientas se encontraron en la era paleolítica. Estas fueron herramientas creadas a partir de rocas astilladas que se utilizarían con fines de búsqueda de comida. A medida que la historia avanzó hacia la era mesolítica, las herramientas se volvieron más complejas y de diseño simétrico con bordes más afilados. Entrando en la era neolítica, la agricultura comenzó

a desarrollarse a medida que se descubrían nuevas herramientas para la agricultura. Cerca del final de la Edad de Piedra, los humanos comenzaron a usar cobre, oro y plata como material. Debido a la suavidad de estos metales, el uso general fue para fines ceremoniales y para crear adornos o decoraciones y no reemplazó otros materiales para su uso en herramientas. La simplicidad de las herramientas utilizadas se refleja en la comprensión simple de la especie humana de la época.

-Edad del bronce:

El uso del cobre se había vuelto muy recurrente para las civilizaciones, con sus propiedades de elasticidad y plasticidad que le permiten ser moldeado en formas útiles, junto con su capacidad de fundirse y verterse en formas intrincadas. Aunque las ventajas del cobre eran muchas, los materiales eran demasiado blandos para encontrar una utilidad a gran escala. Por experimentación o por casualidad, las adiciones al cobre conducen a una mayor dureza de una nueva aleación de metal, llamada bronce. El bronce se componía originalmente de cobre y arsénico, formando bronce arsénico.

-Edad del hierro:

El trabajo del hierro se hizo más usual a partir del año 1200 a. C.

En el siglo X a. C., la producción de vidrio comenzó en el antiguo Cercano Oriente. En el siglo III a. C., la gente en la antigua India desarrolló el acero wootz, el primer acero crisol. En el siglo I a. C. las técnicas de soplado de vidrio florecieron en Fenicia. En el siglo II, la fabricación de acero se generalizó en la dinastía Han de China. El siglo IV d.C vio la producción del pilar de hierro de Delhi, el ejemplo más antiguo de acero resistente a la corrosión.

-Antigüedad:

Madera, piedra y tierra son algunos de los materiales que formaron las estructuras del Imperio Romano. Ciertas estructuras fueron posibles gracias al carácter del terreno sobre el que se construyen estas estructuras. Los romanos mezclaron piedra caliza en polvo, cenizas volcánicas encontradas en el monte Vesubio y agua para hacer una pasta de cemento. Con el descubrimiento de la pasta de cemento, las estructuras podrían construirse con piedras de forma irregular y hacer que el aglutinante llene los vacíos para crear una estructura sólida. El cemento gana fuerza a medida que se hidrata, creando así una unión más fuerte con el tiempo. Con la caída del Imperio Romano de Occidente y el surgimiento del imperio Bizantino, este conocimiento se perdió principalmente, excepto por los monjes católicos que se encontraban entre los pocos

que podían leer el latín y utilizar la pasta de hormigón. Esa es una de las razones por las que el Panteón de Roma, de hormigón, ha podido perdurar durante 1850 años.

El uso del asbesto como material floreció en la antigua Grecia, especialmente cuando las cualidades ignífugas del material salieron a la luz. Muchos estudiosos creen que la palabra asbesto proviene de un término griego, *sasbestos*, que significa inextinguible. La ropa para los nobles, la ropa de mesa y otros adornos para el horno estaban decorados con un tejido de materiales fibrosos, ya que los materiales podían limpiarse arrojándolos directamente al fuego.

En Alejandría, en el siglo I a. C. el soplado de vidrio se desarrolló en parte debido a los nuevos hornos que podrían crear temperaturas más altas mediante el uso de un tubo de lámina recubierto de arcilla. La ceniza vegetal y el vidrio de natrón, siendo este último el componente principal, se utilizaron en piezas sopladas. Las plantas costeras y semidesérticas funcionaron mejor debido a su bajo contenido de óxido de magnesio y óxido de potasio. El este del Mediterráneo, el norte de África e Italia eran donde los vasos de vidrio soplado eran más comunes.

-Edad media:

Se ha descubierto material de proto porcelana que data del periodo neolítico, con fragmentos de material encontrados en sitios arqueológicos del período Han oriental en China. Se estima que estos objetos fueron calentados de 1260 a 1300 ° C pero no fue hasta el siglo VIII cuando la porcelana se inventó en la dinastía Tang de China. La porcelana en China resultó de un desarrollo metódico de hornos ampliamente utilizados que aumentaron la calidad y cantidad que se podía producir. La cerámica de estaño es inventada por químicos y alfareros árabes en Basora, Iraq.

En el siglo XI, el acero de Damasco se desarrolla en el Medio Oriente. En el siglo XV, Angelo Barovier inventa el cristal, un vidrio transparente a base de bicarbonato.

-Edad moderna:

En el siglo XVI, Vannoccio Biringuccio publica *Pirotechnia*, el primer libro sistemático sobre metalurgia, Georg Agricola escribe "*De Re Metallica*", un libro influyente sobre metalurgia y minería, y las lentes de vidrio se desarrollan en los Países Bajos y se utilizan por primera vez en microscopios y telescopios.

En el siglo XVII, dos nuevas ciencias de Galileo (resistencia de los materiales y cinemática) incluyen las primeras declaraciones cuantitativas en la ciencia de los materiales. En el siglo XVIII, William Champion patenta un proceso para la producción

de zinc metálico por destilación de calamina y carbón, a Bryan Higgins se le otorgó una patente de cemento hidráulico (estuco) para usar como yeso exterior, y Alessandro Volta fabrica la batería ácida de cobre / zinc.

En el siglo XIX, Thomas Johann Seebeck inventa el termopar, Joseph Aspin inventa el cemento Portland, Charles Goodyear inventa el caucho vulcanizado, Louis Daguerre y William Fox Talbot inventan procesos fotográficos basados en plata y Charles Fritts hace el primer panel de células solares que usan selenio.

Antes de principios de 1800, el aluminio no se había producido como un metal aislado. No fue hasta 1825 que Hans Christian Ørsted descubrió cómo crear aluminio elemental mediante la reducción de cloruro de aluminio. Dado que el aluminio es un elemento ligero con buenas propiedades mecánicas, se buscó ampliamente reemplazar metales más pesados y menos funcionales como la plata y el oro. Napoleón III utilizó platos y utensilios de aluminio para sus invitados de honor, mientras que el resto de los invitados recibió plata. Sin embargo, este proceso aún era costoso y todavía no podía producir el metal en grandes cantidades. En 1886, el estadounidense Charles Martin Hall y el francés Paul Héroult inventaron un proceso completamente independiente el uno del otro para producir aluminio a partir de óxido de aluminio mediante electrólisis. Este proceso permitiría que el aluminio se fabricara más barato que nunca y sentó las bases para convertir el elemento de un metal precioso en un producto fácilmente obtenible. Casi al mismo tiempo en 1888, Carl Josef Bayer estaba trabajando en San Petersburgo, Rusia, para desarrollar un método para hacer alúmina pura para la industria textil. Este proceso implicó disolver el óxido de aluminio del mineral de bauxita para producir gibbsita, que luego se puede purificar nuevamente en alúmina cruda. El proceso Bayer y el proceso Hall-Héroult todavía se utilizan hoy en día para producir la mayoría de la alúmina y el aluminio del mundo.

En la primera parte del siglo XX, la mayoría de las escuelas de ingeniería tenían un departamento de metalurgia y quizás también de cerámica. Se dedicó mucho esfuerzo a la consideración de las fases austenita-martensita-cemento que se encuentran en el diagrama de fases de hierro-carbono que subyace en la producción de acero. La comprensión fundamental de otros materiales no era lo suficientemente avanzada como para ser considerados como temas académicos. En la era posterior a la Segunda Guerra Mundial, el estudio sistemático de polímeros avanzó particularmente rápido. En lugar de crear nuevos departamentos de ciencias de polímeros en las escuelas de ingeniería, los administradores y científicos comenzaron a concebir la ciencia de los materiales como un nuevo campo interdisciplinario por derecho propio, uno que consideraba todas las sustancias de importancia de ingeniería desde un punto de vista

unificado. Northwestern University instituyó el primer departamento de ciencia de materiales en 1955.

-Edad del silicio:

El campo de la cristalografía fue fundado por William Henry Bragg y su hijo William Lawrence Bragg en el Instituto de Física durante y después de la Segunda Guerra Mundial. La ciencia de los materiales se convirtió en una importante disciplina establecida después del inicio de la Edad del Silicio y la Era de la Información, que comenzó con la invención del transistor de efecto de campo de metal-óxido-silicio (MOSFET) por Mohamed M. Atalla en Bell Labs en 1959. Esto llevó para el desarrollo de computadoras modernas y luego teléfonos móviles, con la necesidad de hacerlos más pequeños, más rápidos y más potentes, lo que lleva a la ciencia de los materiales a desarrollar materiales más pequeños y livianos capaces de manejar cálculos más complejos. Esto a su vez permitió que las computadoras se utilizaran para resolver cálculos cristalográficos complejos y automatizar experimentos de cristalografía, lo que permitió a los investigadores diseñar técnicas más precisas y potentes. Junto con las computadoras y la cristalografía, el desarrollo de la tecnología láser desde 1960 en adelante condujo al desarrollo de diodos emisores de luz (utilizados en reproductores de DVD y teléfonos inteligentes), comunicación por fibra óptica (utilizada en telecomunicaciones globales) y microscopía confocal, una herramienta clave en ciencia de materiales.

2.2. FUNDAMENTOS

Un material se define como una sustancia (a menudo un sólido, pero se pueden incluir otras fases condensadas) que está destinada a usarse para ciertas aplicaciones. Hay una enorme cantidad de materiales a nuestro alrededor; se pueden encontrar en cualquier cosa, desde edificios hasta naves espaciales. Los materiales generalmente se pueden dividir en dos clases: cristalinos y no cristalinos. Los ejemplos tradicionales de materiales son metales, semiconductores, cerámicas y polímeros. Los materiales nuevos y avanzados que se están desarrollando incluyen nanomateriales, biomateriales y materiales energéticos, por nombrar algunos.

-Estructura:

Como se mencionó anteriormente, la estructura es uno de los componentes más importantes de los materiales. La ciencia de los materiales examina la estructura de los materiales desde la escala atómica, hasta la escala macro. La caracterización es la forma en que los científicos de materiales examinan la estructura de un material. Esto implica métodos como la difracción con rayos X, electrones o neutrones, y diversas formas de espectroscopía y análisis químico como la espectroscopía Raman, espectroscopía de dispersión de energía (EDS), cromatografía, análisis térmico, análisis con microscopio electrónico, etc.

La estructura atómica es como están los átomos de los materiales y de cómo están dispuestos para dar moléculas, cristales, etc. Gran parte de las propiedades eléctricas, magnéticas y químicas de los materiales surgen de este nivel de estructura. Las escalas de longitud involucradas están en angstroms ($\text{\AA}$). La unión química y la disposición atómica (cristalografía) son fundamentales para estudiar las propiedades y el comportamiento de cualquier material.

-Enlaces químicos:

Un enlace químico es una atracción duradera entre átomos, iones o moléculas que permite la formación de compuestos químicos. El enlace puede ser el resultado de la fuerza electrostática de atracción entre iones con carga opuesta como en enlaces iónicos o mediante el intercambio de electrones como en enlaces covalentes. La fuerza de los enlaces químicos varía considerablemente; existen "enlaces fuertes" o "enlaces primarios" como los enlaces covalentes, iónicos y metálicos, y "enlaces débiles" o "enlaces secundarios" como las interacciones dipolo-dipolo y el enlace de hidrógeno.

-Cristalografía:

La cristalografía es la ciencia que examina la disposición de los átomos en sólidos cristalinos. En cristales individuales, los efectos de la disposición cristalina de los átomos a menudo son fáciles de ver macroscópicamente, porque las formas naturales de los cristales reflejan la estructura atómica. Además, las propiedades físicas a menudo están controladas por defectos cristalinos. La comprensión de las estructuras cristalinas es un requisito previo importante para comprender los defectos cristalográficos. En su mayoría, los materiales no se presentan como un solo cristal, sino en forma policristalina, es decir, como un agregado de pequeños cristales con diferentes orientaciones. Debido a esto, el método de difracción de polvo, que utiliza patrones de difracción de muestras policristalinas con una gran cantidad de cristales, juega un papel importante en la determinación estructural. La mayoría de los materiales tienen una estructura cristalina, pero algunos materiales importantes no exhiben una estructura cristalina regular. Los polímeros muestran diversos grados de cristalinidad, y muchos son completamente no cristalinos. El vidrio, algunas cerámicas y muchos materiales naturales son amorfos, no poseen ningún orden de largo alcance en sus disposiciones atómicas. El estudio de polímeros combina elementos de termodinámica química y estadística para dar descripciones termodinámicas y mecánicas de propiedades físicas.

-Nanoestructura:

La nanoestructura se ocupa de objetos y estructuras que están en el rango de 1 a 100 nm. En muchos materiales, los átomos o las moléculas se aglomeran para formar objetos a escala nanométrica. Esto causa muchas propiedades eléctricas, magnéticas, ópticas y mecánicas interesantes.

-Microestructura:

La microestructura se define como la estructura de una superficie o una lámina delgada de material según visto a microscopio por encima de 25 aumentos. Se trata de objetos de 100 nm a unos pocos cm. La microestructura de un material puede influir fuertemente en las propiedades físicas como resistencia, tenacidad, ductilidad, dureza, resistencia a la corrosión, comportamiento a altas / bajas temperaturas, resistencia al desgaste, etc.

-Macroestructura:

La macroestructura es la apariencia de un material en la escala de milímetros a metros: es la estructura del material como se ve a simple vista.

2.3. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

En la actualidad existe en la Tierra un deterioro y desgaste significativo de los recursos debido al consumo de bienes (Martínez, 2018). Siendo el sistema económico, basado en el consumismo, uno de los elementos fundamentales en el deterioro medioambiental, ya que es la principal causa del consumo de bienes y la explotación de recursos de manera desmedida. La sociedad actual es cada vez más consciente de este hecho, motivo por el cual surge la educación ambiental.

La educación ambiental (EA), empezó a comienzos del 1970, cuando algunos organismos internacionales deciden que es necesario organizar una enseñanza acorde al medio ambiente si queremos que las personas estén concienciadas y hagan una buena utilización del medio y sus recursos. A principios del siglo XXI, aparece una nueva señal de identidad en la sociedad la cual está definida por la preocupación ambiental.

La UNESCO define este concepto como el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico.

Cando debatimos sobre sostenibilidad no sólo lo vemos como un nuevo concepto, sino que nos referimos a él como la versión de una nueva cultura que se basa en ponderar los valores, es decir, que distribuye las prioridades a la hora de realizar nuestra acción (Folch, 2000).

La enseñanza sobre el medio ambiente se ha perfeccionado como una corriente de pensamiento en los últimos años bajo la definición de educación ambiental. Su propósito se ha basado en sensibilizar, compartir conocimientos y crear una conciencia que permita afrontar los problemas de la educación ambiental (Folch, 2000).

2.3.1. EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD

El término sostenibilidad es un término que se está utilizando cada vez más en la sociedad, sobre él señala Veza (2012) que una posible definición del mismo sería: “un estado final al que queremos llegar, un estado ambientalmente vivible, económicamente viable y socialmente equitativo”. Dicho concepto surge de la necesidad de buscar igualdad entre las personas, teniendo siempre presente que las relaciones con el entorno tienen que ser lo más equilibradas posible, buscando una distribución justa, entre todos los componentes del planeta, de los recursos de los que se dispone, bajo la premisa de que estamos acabando con estos recursos.

En el plano internacional, en 1987 la Comisión Mundial del Medio ambiente y el Desarrollo (UNCED) introduce el término desarrollo sostenible que define con las siguientes palabras: “el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.”

Desde el punto de vista del desarrollo sostenible el equilibrio del ecosistema planetario se despliega en tres dimensiones o ámbitos de acción:

Lo que propugna es que la sostenibilidad debe lograr concienciar sobre el principio de que ningún recurso debe ser agotado a mayor velocidad de lo que la naturaleza es capaz de producir, en caso contrario, se corre el riesgo de que la vida en el planeta sea imposible para generaciones futuras.

- Ambiental.
- Social
- Económico.

Así se pueden definir tres tipos de sostenibilidad según CEUPE (2019):

Sostenibilidad del *Medioambiente*, es la capacidad de preservar en el tiempo las tres funciones principales de ecosistemas: la función de proveedores de recursos naturales, su capacidad para recibir y tratar residuos y contaminantes y como fuente de recursos para el mantenimiento de las condiciones necesarias para la vida, lo que implica preservar el capital natural.

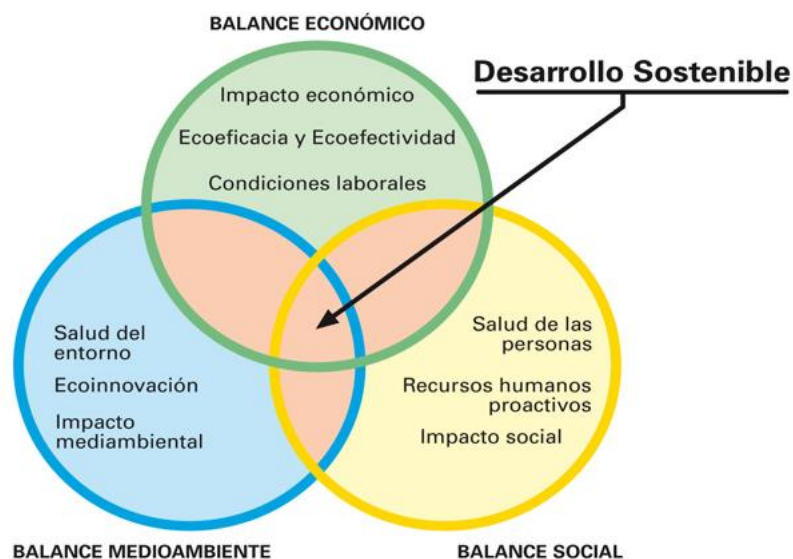
Sostenibilidad *Económica*, que se refiere a la capacidad de un sistema económico para generar un crecimiento sostenible de los indicadores económicos, en particular, la capacidad de generar ingresos y empleo para el sustento de las personas sin comprometer la capacidad de regeneración de los ecosistemas.

Sostenibilidad *Social*, la capacidad de garantizar las condiciones de bienestar humano (seguridad, salud, educación) y su distribución igualitaria en función del género.

Es un tipo de sostenibilidad que mantiene la cohesión de una sociedad y su capacidad para apoyar a sus miembros en el trabajo conjunto para alcanzar objetivos comunes, de forma paralela a las necesidades individuales de salud y bienestar, la alimentación adecuada, la vivienda, la expresión y la identidad cultural y compromiso político.

Adicionalmente se puede integrar en el enfoque de la sostenibilidad una cuarta dimensión que puede definirse como la capacidad de asegurar las condiciones de estabilidad, la democracia, la participación, la información, la educación y la justicia.

Figura 1. *Modelo de Desarrollo sostenible: Wheeler (2012)*



3. EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS

El Aprendizaje Basado en Proyectos, lejos de ser una extravagancia, es una metodología que encaja perfectamente en la LOMCE.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE), pone el énfasis en un modelo de currículo basado en competencias: Respecto a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, introduce un nuevo artículo 6 bis, que en su apartado 1.e) establece que corresponde al Gobierno:

«el diseño del currículo básico, en relación con los objetivos, competencias, contenidos, criterios de evaluación, estándares y resultados de aprendizaje evaluables, con el fin de asegurar una formación común y el carácter oficial y la validez en todo el territorio nacional de las titulaciones a que se refiere esta Ley Orgánica».

En el artículo precedente, el 6 bis, las competencias quedan definidas como: *“capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos”.*

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, Project-based learning) es una metodología docente basada en el alumnado que pasa a ser el protagonista de su propio aprendizaje, según Pinos Medrano (2009).

López (2004) señala que este método pedagógico surge a principios del siglo XX, dentro de un movimiento basado por primera vez en la experiencia empírica.

La filóloga Narváez (2006) explica que: “se le denominó Escuela Nueva y se convirtió en un enfoque innovador en cuanto estableció el aprendizaje global del niño a partir de sus propias experiencias”

Su actualidad y su interés se deben a que sitúa al niño en el centro del aprendizaje y es el que decide dentro de un marco de trabajo establecido lo que quiere aprender y cómo.

3.1. EL PAPEL DEL PROFESOR EN EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS

El Aprendizaje basado en proyectos, expone Mergendoller (2013) que “consiste en la realización de un proyecto, normalmente de cierta envergadura y en grupo. Ese proyecto ha sido analizado previamente por el profesor para asegurarse de que el alumno tiene todo lo necesario para resolverlo, y que en su resolución desarrollará todas las destrezas que se desea”.

Como hemos podido observar hasta ahora, son los alumnos los que se ubican en el centro del aprendizaje en el trabajo por proyectos, debido a que tiene un enfoque de la enseñanza mucho más interesante para los niños, en el que tienen un papel fundamental algunos elementos como: el intercambio comunicativo, la integración de los alumnos o la creatividad.

Los pasos que hay que seguir para realizar un aprendizaje basado en proyectos (o ABP), pueden ser los siguientes, (información recogida de la plataforma educativa AulaPlaneta.com) Tornero (2009):

Imagen 1: Esquema del aprendizaje basado en proyectos



Fuente: Aulaplaneta.com

El anterior esquema es un esquema genérico para cualquier edad y no centrado solamente en la Educación Primaria

El papel del profesor es fundamental en todo momento en este tipo de proyectos, ya que debe orientar al niño en la búsqueda de información y orientar a los niños en la búsqueda de conocimientos. Escucharlos de una manera activa en sus propuestas, siendo necesario que se les proporcione tiempo y autonomía para que expresen sus ideas e investigaciones sin adelantarnos y aclarar cualquier duda que les pueda ir surgiendo.

Como concreta Coll en su obra *El Constructivismo en el aula* (1993) , el docente cuando trabaje por proyectos, deberá tener en cuenta siempre los siguientes puntos:

- Uno de los puntos clave a tener en cuenta es la curiosidad del alumnado, cuando se tiene curiosidad por un tema, ello los motiva a aprender de una manera más eficiente y dinámica.
- No será la programación, ni los contenidos los protagonistas del aprendizaje, sino el propio alumno es quien busca todo lo relacionado con el tema a aprender, es decir, realiza una función investigadora.
- En este tipo de trabajos no es correcto hablar de los fracasos del alumno, sino que ellos serían vistos como errores que todo el mundo comete en un proceso de aprendizaje y que contribuyen a progresar en el tema
- Es del todo incorrecto observar este trabajo como un proceso cerrado en el que lo novedoso no forma parte. Todo lo contrario, es un proceso abierto, en el que las ideas se pueden reconducir en cualquier momento.
- El alumno está inserto en una familia y está tiene un papel clave en su educación, pudiéndose incluso implicar en el proyecto, ayudándole a buscar información, por ejemplo, o en la elección de un tema.
- La finalidad será siempre la autonomía del alumnado., por lo que la enseñanza debe estar siempre orientada hacia dicha autonomía.

3.2 EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO

Dentro del aprendizaje por proyectos tiene una importancia fundamental el llamado aprendizaje por descubrimiento; El aprendizaje por descubrimiento en el aula hace referencia, según Bruner (2011), a un aprendizaje encuadrado dentro del aprendizaje por proyectos, que haría referencia a la capacidad del alumno de aprender de forma activa, descubriendo por el mismo los conceptos y adaptándolos a su esquema cognitivo.

En este aprendizaje el alumnado es el verdadero artífice de su conocimiento, y por tanto, el aprendizaje por descubrimiento se puede considerar un generador de confianza, debido a que fomenta la estimulación cognitiva y además motiva a los alumnos para solucionar por ellos mismos los problemas.

Para Bruner (2007) existen tres modelos de representar el mundo: enactivo, icónico y simbólico. En activo, es el primero que aparece, es la presentación por acción, en segundo lugar, el modelo icónico representa la transición de lo concreto a lo abstracto (presentación por imágenes) y el tercer modelo llamado simbólico representa objetos por medio de características formales o simbólicas, como el uso del lenguaje.

Bruner también hace una distinción entre el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje por descubrimiento guiado. Dice que el aprendizaje por descubrimiento los alumnos y las alumnas trabajan por su parte en la mayoría de veces y en el aprendizaje por descubrimiento guiado el docente proporciona la dirección a seguir. El más recomendable es el aprendizaje por descubrimiento guiado debido que a lo largo del proceso a los alumnos/as se le puede presentar algún inconveniente.

La teoría de la instrucción de Bruner se ocupa de determinar cuál es la mejor forma para encarar la enseñanza para conseguir un mejor aprendizaje: fundamental el interés por aprender, el proceso más eficaz de presentar el material y el establecimiento de recompensas y castigos.

Según Renés y Martínez (2015) este aprendizaje se desarrolla a partir de la teoría sobre el aprendizaje instrumental de Bruner. Siendo su principal idea que el discente tiene que realizar el aprendizaje no de forma pasiva, sino implicándose de forma activa, por lo que es el propio alumno quien maneja y transforma la información adquirida. Siguiendo la idea de Piaget quien propone que para continuar adquiriendo conocimiento, tiene que haber adquiridos unos conocimientos previos.

Este aprendizaje hace que los alumnos/as cuando descubren algo nuevo por sí solos, lo relacionen con conocimientos y vivencias previas, incorporándolas a su estructura cognitiva haciendo que lo recuerde con mayor facilidad. También libera al alumno/a del control hacia ellos teniendo mayor espacio y un aumento de su motivación debido a que descubrirán algo por sí mismos.

Este aprendizaje por descubrimiento tiene sus ventajas e inconvenientes: entre las ventajas de este aprendizaje podemos decir que el alumno/a mejorará su autoestima, los conocimientos aprendidos serán mejor recordados por parte de los estudiantes, el aprendizaje siempre va a ser nuevo esto hace que el alumnado madure de una forma más rápida a la que es habitual y, por último, los alumnos y alumnas tendrán un mejor pensamiento creativo.

También nos encontramos con desventajas como que este aprendizaje exige mucho tiempo, este aprendizaje se tendría que llevar a cabo a partir de los ocho o nueve años, puede provocar frustración debido a que no pueda encontrar soluciones, nos encontramos con respuestas equivocadas por parte de niños/as impulsivos y por último nos podemos encontrar con estudiantes que no tengan ningún tipo de motivación hacia los estudios.

4. UTILIDAD PRÁCTICA DEL TEMA

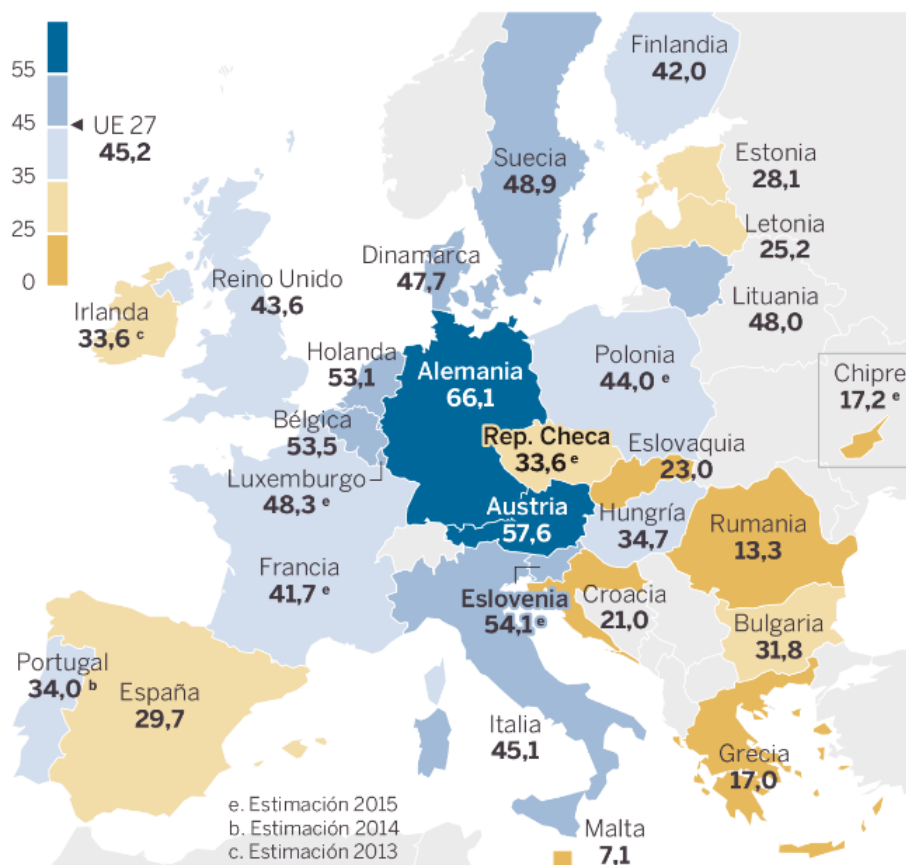
He decidido realizar esta unidad didáctica por proyectos debido a que considero que es una forma más efectiva de llevar la clase de Educación Secundaria, haciendo del alumnado el protagonista de su propio aprendizaje y dándole tanto conocimientos como actuaciones que le serán de una gran relevancia. Ofreciéndoles herramientas para que mejore su interacción con la vida real y pueda llegar a ser una persona activa y crítica con los hechos que ocurren a su alrededor. Todo esto siguiendo unas pautas de valores como la tolerancia y respeto hacia los demás que será el eje principal.

Tal y como hemos visto a lo largo de todo el marco teórico el conocimiento de conceptos como educación ambiental o sostenibilidad, está teniendo una importancia cada vez mayor en los institutos; habitualmente al tocar el tema del reciclaje se habla del reciclaje de papel, dando una importancia menor a otros materiales como el plástico o las pilas; motivo por el que la unidad didáctica estará centrada en estos materiales, concretamente: plástico, pilas y baterías, metales, aparatos eléctricos y electrónicos.

Es fundamental educar en valores que promuevan el reciclaje, debido a que, si en la antigüedad la generación de residuos no suponía ningún problema; en la actualidad, debido al aumento de la población y al consumismo, generamos una gran cantidad de residuos que hay que tratar, bien sea para eliminarlos por su posible toxicidad o para volver a utilizarlos. Así Fresneda (2005) señala que cada ser humano genera, en el mundo occidental, alrededor de 500 kilos de basura al año, es decir, una gran cantidad de recursos naturales que podrían ser aprovechados de otro modo.

Como justificación de la realización de esta unidad didáctica es significativa la siguiente imagen, en la que se muestra como España todavía tiene mucho camino por recorrer en el ámbito del reciclaje:

Imagen 2: porcentaje de desechos reciclados (2018)



Fuente: Eurostat

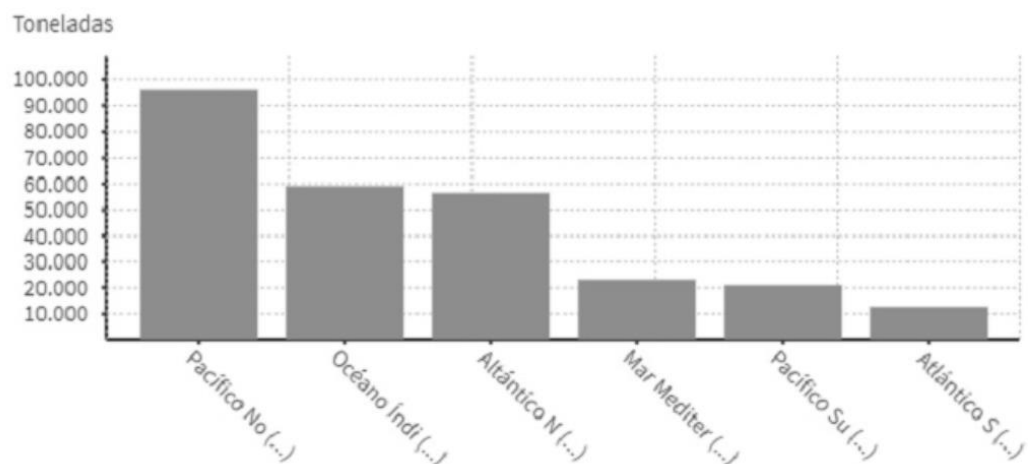
Como ya se mencionó anteriormente, el reciclaje de materiales, en este caso, está orientado al reciclaje de materiales técnicos, ya que el proyecto se encuadra dentro de la asignatura de tecnológica. En cuanto a los materiales concretos a reciclar serían los siguientes:

-Reciclaje de plásticos:

Uno de los materiales más contaminantes en la actualidad, dado que su producción, dentro del contexto del consumismo, se ha disparado. Según la industria del plástico, en Europa la producción de plástico alcanzó los 61,8 millones de toneladas

en 2018. Siendo España la cuarta consumidora de este material. Una parte muy importante de esta ingente cantidad de plástico acaba en el mar, con lo que ello supone para la flora y fauna de estas zonas y para el planeta en general, en el siguiente gráfico podemos ver una orientación de la magnitud del problema:

Gráfico 1: Cantidad de residuos que flotan en las cuencas oceánicas y marinas del mundo.



Fuente: Eriksen et. al (2015).

Reciclaje de pilas y baterías:

Las pilas y baterías se encuadran dentro de residuos urbanos. Las pilas y las baterías eléctricas son una fuente de energía bastante usada en la actualidad como forma de obtener corriente eléctrica de una fuente no fija. Si bien, señala Conama (2015) a través de los años, las pilas y baterías pierden una capa protectora que le protege del exterior, con lo que quedan al aire productos nocivos para el medio-ambiente como cadmio, plomo, mercurio o zinc. Actualmente en España la gestión de las pilas y acumuladores y sus residuos está regulada por el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

Reciclaje del metal:

El reciclaje del metal es uno de los más olvidados, si bien su realización puede suponer una serie de ventajas para el ecosistema, así como un interesante ahorro de materias primas. Sobre esto señala Rodríguez (2017) que al reciclar chatarra, se reduce significativamente la contaminación de agua, aire y los desechos de la minería en un 70

por ciento. En la actualidad, en nuestro país, solo se recicla alrededor del 15% de metales que se desechan.

Reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos:

Los aparatos eléctricos y electrónicos están compuestos principalmente por metales y plásticos. Ecotic (2012) los define como aquellos que para funcionar necesitan una corriente eléctrica o un campo electromagnético, con una tensión nominal de funcionamiento inferior a 1.000 V en corriente alterna y 1.500 V en corriente continua. Con el aumento de uso de la tecnología cada vez se fabrican, utilizan y desechan más aparatos de estas características, pero no se reciclan lo suficiente. En nuestro país, el reciclaje de este tipo de residuos se encuadra en el Real Decreto 110/2015, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Tras conocer la situación del reciclaje en nuestro país y la importancia de apostar por él, se va a exponer la unidad didáctica a desarrollar.

5. UNIDAD DIDÁCTICA

5.1. COMPETENCIAS

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, denominada LOMCE y la orden ECD/65/2015 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, establece las siguientes competencias clave.

-COMPETENCIAS EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA (CCL):

En esta competencia, se trabajará con el objetivo de que el alumnado adquiera la habilidad de utilizar el lenguaje, exponer ideas u opiniones e interactuar con las personas de su entorno, usando una comunicación oral y escrita; respecto al tema del reciclaje de materiales técnicos.

-COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIAS BÁSICAS EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA (CMCT):

Contribuye a la competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología mediante el conocimiento y comprensión de objetos, procesos, sistemas y entornos tecnológicos, con el desarrollo de habilidades para manipular objetos con precisión y seguridad y con el uso instrumental de herramientas matemáticas de manera fuertemente contextualizada, como son la medición y el cálculo de magnitudes básicas, el uso de escalas, la lectura e interpretación de gráficos o la resolución de problemas basados en la aplicación de expresiones matemáticas referidas a principios y fenómenos físicos.

-COMPETENCIA DIGITAL (CD):

A lo largo de esta unidad didáctica, trabajaremos con las Tics a través de las cuales el alumnado deberá analizar, obtener e intercambiar información, fomentando así el proceso de aprendizaje; además, debemos tener en cuenta que el contexto en el que se desarrolla este proyecto es tecnología.

-COMPETENCIAS SOCIALES Y CIVICAS (CSC):

Desenvolveremos esta competencia, promoviendo el trabajo en grupo, cooperando y respetando las opiniones de los demás. Así como desarrollando una actividad que supone un beneficio para toda la comunidad.

-CONCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES (CEC):

Se trabajará a partir de desarrollar una serie de actitudes y valores que le hagan ser conscientes de que los materiales a reciclar son bienes escasos; que no deben ser desaprovechados.

-COMPETENCIA DE APRENDER A APRENDER (CAA):

Es una de las principales competencias a llevar cabo en mi unidad didáctica, ya que trato que el alumnado desarrolle sus capacidades y habilidades, con el fin de que sean capaces de construir su propio aprendizaje. Algo fundamental si se tiene en cuenta que la metodología.

-SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPIRITUD EMPRENDEDOR (SIEP):

Esta competencia la trabajaremos a través de la iniciativa que va tomando el alumnado en la planificación y elaboración de sus propios materiales.

5.2. CONTEXTUALIZACIÓN

Este proyecto se realizará en el I.E.S ficticio “Unamuno” ubicado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, concretamente en Sevilla.

Se trata de un centro público, el cual cuenta con unos 22 profesores y aproximadamente unos 300 alumnos.

El instituto consta de tres partes; la primera es la parte principal donde se ubican las aulas, el patio, biblioteca y todos los demás elementos que forman un centro cotidiano.

Es un centro moderno, de dos plantas, donde cuentan con audiovisuales transportables a las clases, aula de informática, biblioteca adaptada para niños (con sofás, césped, etc), dos patios de recreo; uno de ellos con parte cubierta que se puede utilizar como polideportivo, diferente material deportivo, un huerto propio donde se realizan actividades o se muestran cómo se realizan actividades agrícolas, salón de actos, aula para desarrollar proyectos tecnológicos, laboratorio y enfermería

En cuanto al aula para desarrollar proyectos tecnológicos, se cuentan con los siguientes materiales didácticos:

- Las herramientas, ordenadas en paneles verticales.
- Los materiales técnicos como plásticos, maderas, fibras de vidrio...
- Los proyectos anteriores.
- Los diferentes equipos de electricidad, electrónica, neumática...
- La tornillería, piecería y componentes.
- Los ordenadores

Además, es un aula insonorizada al ser una zona en la que se realizan trabajos técnicos que requieren el uso de herramientas y maquinaria, o de equipos de instalación fija. Muchos de estos trabajos son ruidosos o polvorientos y pueden resultar molestos.

Respecto al contexto socioeconómico, el instituto se encuentra en el centro del municipio, en un barrio de clase media-alta, donde se ubican a su alrededor numerosos comercios familiares, supermercados, el teatro municipal, el polideportivo, el ayuntamiento y el parque.

En lo que respecta al profesorado del centro, están siempre en constante formación, realizan una serie de cursos, jornadas, conferencias, donde están actualizados en nuevos sistemas evaluativos, manejo de las TIC, idiomas.... Los profesores utilizan la interdisciplinariedad en la mayoría de las clases.

Por último, respecto al proyecto educativo del Instituto de Educación Secundaria, tienen como base los principios que se recogen en la Constitución Española y en los valores que se recoge en dicho documento. Todos ellos se van a aplicar al proceso de enseñanza y aprendizaje y a todos los recursos que en él se utilicen. Por lo que se tendrá muy presente:

-El desarrollo personal de los alumnos, acorde a sus libertades y derechos.

-La educación como una preparación para la vida en sociedad, con base a los principios de cooperación y solidaridad.

-El fomento de hábitos autónomos intelectuales y de curiosidad científica.

En cuanto al contexto de aula, la propuesta de intervención se plantea llevarla a cabo en la clase de 2ºA de dicho instituto, que está formada por un total de 25 alumnos y alumnas, entre los que se encuentran niños de distintas nacionalidades.

En total son 12 chicos y 13 chicas, de 3 nacionalidades distintas. Además, una chica padece deficiencia auditiva media, para lo cual recibe apoyo de Pedagogía Terapéutica (PT) y Audición y Lenguaje (AL) fuera del aula, pero dentro del horario escolar, y por último, otro de los alumnos posee un comportamiento disruptivo constante.

En cuanto a las características concretas de los alumnos, destacan las siguientes:

- Alumnos con un nivel curricular medio.
- Alumnado diversificado.
- Familias ligadas con la escuela y el seguimiento de sus hijos.
- Debido a la diversidad que se da dentro del aula notamos relaciones desiguales de poder.
- Parte de nuestro alumnado proviene de familias monoparentales y desestructuradas.
- Motivación en el área concreta de tecnología.

5.3. OBJETIVOS

Los objetivos integrados en el 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 que se llevarán a cabo en este proyecto.

5.3.1 OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA.

La Educación secundaria obligatoria contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan:

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	Competencia social y ciudadana. (CSC)
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.	Competencia para aprender a aprender. (CAA) Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. (SIEP)

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.	Competencia social y ciudadana. (CSC)
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.	Competencia para aprender a aprender. (CAA) Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. (SIEP)
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.	Competencia en comunicación lingüística. (CCL) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. (CMCT) Competencia digital. (CD)
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.	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. (CMCT)
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.	Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. (SIEP) Competencia para aprender a aprender. (CAA)
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.	Competencia en comunicación lingüística. (CCL)
i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.	Competencia en comunicación lingüística. (CCL)

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.	Conciencia y expresiones culturales. (CEC)
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.	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. (CMCT) Competencia social y ciudadana. (CSC)
l) Aprender a apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.	Conciencia y expresiones culturales. (CEC)

5.3.2 OBJETIVOS DE LA MATERIA.

Según se establece, la enseñanza de la materia de tecnología tiene como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

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.

5.3.3 OBJETIVOS DIDACTICOS.

Los objetivos didácticos nos marcan las intenciones educativas de esta unidad:

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	OGE	OGM
Conocer, enumerar y clasificar los diferentes materiales técnicos.	b,h	1,2,3
Conocer e identificar las propiedades de los materiales.	b,f,h	1,2,3,4
Describir los distintos procesos de obtención y fabricación de los materiales.	b,d,g,h	2,3,4,5
Comprender la importancia del reciclaje de los materiales.	b,e,g	1,5
Aplicar el concepto de desarrollo sostenible y saber la importancia de este.	f,g,h,i	3,4
Hacer uso de las nuevas tecnologías para avanzar en el conocimiento de la situación ambiental actual a nivel mundial.	e,g,i	6,7,8

5.4. CONTENIDOS

Los contenidos a trabajar en esta unidad didáctica están recogidos 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.

Se van a trabajar los siguientes contenidos:

- Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos.
- Bloque 2. Expresión y comunicación técnica.
- Bloque 3. Materiales de uso técnico.
- Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.
- Bloque 5. Tecnología de la información y la comunicación.

La unidad didáctica está contenida en el “Bloque 3: Materiales de uso técnico”, se incorporan tres tipos de contenidos, conceptuales, procedimentales y actitudinales.

5.4.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES.

- Materiales y materias primas.
- Aplicaciones de los materiales de uso técnico.
- Procedencia de los materiales.
- Propiedades de los materiales.
- Reutilización de los materiales.

-5.4.2. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES.

- Diferenciar materiales según su origen.
- Asociar las materias primas con su material.
- Clasificar los materiales según su origen.
- Reciclar materiales.
- Manipular los materiales en el taller.

5.4.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES.

- Respetar las normas del aula o del taller.
- Trabajo en grupo.
- Participación en las tareas.
- Iniciativa en la resolución de problemas técnicos.
- Valorar la reutilización y el reciclaje.

5.5. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En primer lugar, debemos realizar una definición de lo que supone la diversidad.

La diversidad, según Nieto (1998: 17), se puede definir como todo aquello que hace a las personas y a los colectivos diferentes. Pero no entender la diferencia como un factor de desigualdad entre el alumnado, sino un derecho del alumno y a su vez un deber de los demás el respetarlo.

La Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre) establece que respecto a la atención a la diversidad que:

1. En esta etapa se pondrá especial énfasis en la atención a la diversidad del alumnado, en la atención individualizada, en la prevención de las dificultades de aprendizaje y en la puesta en práctica de mecanismos de refuerzo tan pronto como se detecten estas dificultades.

3. Se prestará especial atención durante la etapa a la atención personalizada de los alumnos y alumnas, a la realización de diagnósticos precoces y al establecimiento de mecanismos de refuerzo para lograr el éxito escolar.

5. La intervención educativa debe contemplar como principio la diversidad del alumnado, entendiendo que de este modo se garantiza el desarrollo de todos ellos a la vez que una atención personalizada en función de las necesidades de cada uno.

6. Los mecanismos de refuerzo que deberán ponerse en práctica tan pronto como se detecten dificultades de aprendizaje podrán ser tanto organizativos como curriculares. Entre estas medidas podrán considerarse el apoyo en el grupo ordinario, los agrupamientos flexibles o las adaptaciones del currículo.

Como vemos, la normativa refleja la diversidad de los alumnos y la atención especial que deben suponer en la educación secundaria.

Los principios que en el centro “Unamuno” predominan en torno a este tema son:

- Normalización e inclusión.
- No discriminación.
- Igualdad efectiva.

Algunas de las medidas generales que establece el centro para la atención a la diversidad son las siguientes:

- Refuerzo educativo: Tanto para los alumnos con problemas de aprendizaje o de integración como para los que tienen altas capacidades es necesario este refuerzo, ya que no supone una gran adaptación curricular, pero si un gran avance para el alumno.
- Tutorías y orientación pedagógica: Si bien esto es necesario para todos los alumnos, para los que presenten mayores dificultades será aún más útil, porque supone un seguimiento más controlado del profesor hacia el alumno y también de la familia, que podrá saber en todo momento cómo es su situación para ayudarlo.
- Adaptación curricular: Es decir, adaptar el currículum educativo a las necesidades especiales del niño. cuando se habla de adaptaciones curriculares se está hablando, sobre todo y en primer lugar, de una estrategia de planificación y de actuación docente (MEC, 1992).

Se explicitó previamente que en el aula donde se va a desarrollar la intervención existe diversidad curricular, concretamente alumnos de diversas nacionalidades y una alumna con discapacidad auditiva. Los alumnos extranjeros conocen el idioma y lo hablan a la perfección, si bien, hay uno que tiene problemas de lectura y escritura. La única adaptación curricular no significativa que se va a realizar en este grupo, será poner a estos dos chicos que tienen más dificultades en grupos donde estén los mejores alumnos en tecnología, con el fin de que se puedan beneficiar lo máximo posible del cooperativismo metodológico y transcribir todas las clases por si la alumna con discapacidad auditiva no fue capaz de seguir todo el desarrollo.

5.6. METODOLOGÍA

5.6.1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Evidentemente la metodología utilizada en esta propuesta de intervención es el Aprendizaje por Proyectos, ya que como se ha mostrado anteriormente, los Proyectos de Trabajo se apoyan en varios principios teóricos, que ayudan a que se desarrolle la autonomía y creatividad del alumnado, siendo su base el aprendizaje por descubrimiento.

El aprendizaje por descubrimiento en el aula hace referencia, según Bruner (2011), a un aprendizaje en el que el alumno es el protagonista, de forma que aprende de forma activa, descubriendo las ideas para assimilarlas en su esquema cognitivo.

En este aprendizaje el alumnado es el verdadero artífice de su conocimiento, y por tanto, además, se trata de un aprendizaje mucho más estimulante, que fomenta el pensamiento creativo y la solución de problemas.

Por otro lado, también se tendrá presente el aprendizaje cooperativo, que se puede definir como la utilización de grupos reducidos de estudiantes para poder aumentar tanto sus capacidades como rendimiento educativo, a través de la participación e interacción de los mismos (Pujolas, 2009).

Por su parte, Torrego y Negro (2012) manifiestan que el aprendizaje cooperativo es una estrategia educativa a través de la cual se busca una mejora en el aprendizaje y resultado académico no solamente individual sino también grupal a través del intercambio de información entre el alumnado. Es decir, se debe de cooperar para poder aprender.

Respecto al método cooperativo, señala Johnson y Johnson (1991) que supone un trabajo en equipo por parte de todo el alumnado, así se realizan grupos pequeños y todos aprovechan lo máximo posible el trabajo conjunto y el trabajo individual; por lo que los niños y adolescentes obtienen el máximo aprendizaje.

Sobre este tipo de aprendizaje, Mate (1996) expone que al plantearse situaciones que requieren la capacidad resolutoria del alumno, así como su creatividad se logra un aprendizaje más profundo.

Por último, otros principios metodológicos fundamentales que no se deben dejar de lado son:

- La construcción de aprendizajes significativos y funcionales, de manera que el alumno pueda relacionar sus experiencias previas con los nuevos aprendizajes, y que éstos le sirvan para desenvolverse en el mundo que le rodea.

- La actividad, tanto física como mental, como fuente de aprendizaje y desarrollo.

- La creación de un clima de bienestar, igualdad y confianza que garantice la atención individualizada, la interacción entre iguales, la comunicación, y la interacción con el medio, transmitiendo seguridad y confianza.

- El principio de socialización. La interacción entre alumnos constituye un recurso metodológico de primer orden.

5.6.2. ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO, DEL TIEMPO Y DE LOS AGRUPAMIENTOS.

Se realizarán, por el profesor, grupos de 4 alumnos; intentando que estos grupos estén formados por aquellos alumnos más motivados y con mejores calificaciones junto a aquellos a quienes les cueste más trabajo seguir el ritmo de la clase, ya sea porque tengan necesidades educativas especiales o por otros motivos, buscando siempre en el grupo la máxima cooperación entre sus integrantes.

En cuanto a la organización del espacio las mesas se pondrán en forma de U, de 3 en 3, para que los grupos de alumnos puedan interactuar a lo largo de todo el proyecto sin molestar a los compañeros.

Por último, señalar que cada sesión tendrá la siguiente secuenciación:

- Recordatorio de lo explicado en la sesión anterior, explicación de lo que se va a realizar en esta sesión (10 minutos).

- Desarrollo de la sesión (35 minutos).

- Dudas, debate sobre algún aspecto... (5 minutos).

5.6.3. PARTICIPACIÓN DE LOS PADRES.

La familia es fundamental en la educación de los hijos. En este proyecto los padres, aunque más bien toda la familia, se implicarán a nivel de reciclaje.

Así, en la primera parte los alumnos buscarán en sus casas materiales reciclados para poder realizar el proyecto, adoptando los padres una posición activa en este proyecto sostenible, colaborando en lo que sea necesario, tanto en la búsqueda de información como en la obtención de los materiales necesarios.

5.7. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Los recursos materiales se dividen en específicos, es decir, aquellos que solamente pueden ser utilizados en el aula de tecnología y asignados, es decir, aquellos que se usan en más asignaturas; además también se hace una distinción entre inventariables, que se pueden volver a utilizar y fungibles de un solo uso.

Inventariables:

- Motores eléctricos reciclados.
- Ordenadores.
- Mesas.
- Sillas.
- Proyector.

Fungibles:

- Pajitas.
- Vasos ecológicos.
- Folios reciclados.
- Bolígrafos.
- Rotuladores.

5.8 ACTIVIDADES

Las actividades suponen un proyecto de trabajo y como tal se seguirá el esquema propuesto en una metodología de este tipo:

Contexto

El proyecto por trabajos se realizará en un instituto público de Sevilla para el curso de 2º de Secundaria.

La asignatura en la que se realizará es tecnología, por ser una materia en la que el proyecto de trabajo es fácilmente aplicable, debido a la implicación del alumno en la materia. El alumnado desarrollará un proyecto basado en el tema de materiales técnicos centrándonos en el reciclaje y reutilización de estos.

Asunto

En el asunto debemos preguntar si hay dudas que el alumnado quisiera saber respecto al tema, porque hemos elegido ese tema, si el tema ha sido elegido por los alumnos y alumnas o por el profesor, que vamos a tratar de explicar, etc.

Además, se realizará una explicación teórica acerca de conceptos como sostenibilidad, reciclaje, medio ambiente, materiales técnicos.

¿Conocéis que es la sostenibilidad?, ¿Y el reciclaje?, ¿Recicláis en vuestras casas?, ¿Consideráis que es importante hacerlo?

Sesiones teóricas

Las primeras sesiones, sesión 1 a 3, serán desarrolladas en el aula habitual, donde contaremos con los recursos típicos como la pizarra digital, el proyector o los portátiles. En estas sesiones se hará una introducción al tema de materiales de uso técnico y después se irá profundizando en sus usos, origen y propiedades.

Sesión 1:

Duración: 50 minutos

Lugar: Aula de tecnología

-Tras una breve introducción histórica del tema donde ya se introducirán nociones de reciclaje se hará una pequeña encuesta al alumnado para ver las costumbres que hay en sus hogares a la hora de la reutilización y el reciclaje.

-Después se organizará una breve exposición de ideas de unos 5 minutos donde deben reconocer las buenas pautas de sus compañeros y subrayar los hábitos corregir.

Sesión 2:

Duración: 50 minutos

Lugar: Aula de tecnología

-En esta sesión se profundizará en el contenido teórico, tanto en los usos como en el origen y propiedades de los distintos materiales.

-Al final de la sesión se hará un kahoot, que es una herramienta interactiva para poner a prueba los conocimientos adquiridos, esta herramienta nos permite hacer un sencillo test multirrespuesta en el que el alumnado puede ir viendo su puntuación en directo.

Sesión 3:

Duración: 50 minutos

Lugar: Aula de tecnología

-Para la última sesión teórica se va a utilizar la clase invertida, el alumnado deberá buscar en su casa un breve texto o video relacionado con una parte del tema que amplíe conocimientos dentro de unas pautas marcadas previamente, esta actividad se hará por parejas.

-Durante la clase irán presentando lo encontrado y se realizarán una serie de preguntas sobre el tema, uno de los integrantes de la pareja hará la exposición y el otro contestará a las preguntas.

Elección del tema

No será el profesor el que elija el tema, sino que serán los propios alumnos y alumnas los que lo hagan como corresponde a la metodología que venimos utilizando, el profesor solo orientará y guiará la elección para que no se salga de los límites del tema a tratar.

El tema que se elige es la realización por grupos, acorde al cooperativismo, de la realización de proyectos eléctricos utilizando materiales reciclados, principalmente pajitas y vasos de plástico, de la casa de cada uno de los participantes. Además, para los motores se utilizarán motores ya utilizados para otros proyectos, para lo cual, incluso será necesario reparar algunos, si hiciera falta con la ayuda del profesor.

Elaboración de un índice

El índice también lo harán los alumnos, en el ordenarán todo los pasos a seguir y deberá ser realizado al finalizar el proyecto, presentándolo cuando realicen la presentación en clase:

1. Búsqueda de información por internet
2. Planos del proyecto
3. Lista de materiales
4. Lista de herramientas utilizadas
5. Proceso de trabajo
6. Opinión y conclusiones: ¿Qué he aprendido sobre el reciclaje y de los materiales?

Búsqueda y recopilación de información

Serán los propios alumnos los que busquen información en los ordenadores del aula, tanto de los materiales que tienen en clase de tecnología y que son susceptibles reciclaje, como de la necesidad de reciclar esos materiales para el medio ambiente. También buscarán información general sobre el proyecto que tengan pensado realizar, por ejemplo, una maqueta de noria con pajitas de plástico y un motor eléctrico reutilizado.

Aparte de la información que puedan buscar, el profesor estará siempre presente para resolverles todas las dudas y apoyarles en el proceso.

Consenso de organización del trabajo

Todo el alumnado deberá tener un papel en la actividad, y serán ellos mismos los que deban ofrecerse voluntariamente, por ejemplo:

Recaudar materiales reciclados, escribir la memoria del proyecto, realizar los planos de los pasos a realizar...

Si bien, el proyecto en sí, que es la construcción y montaje con materiales reciclados de una maqueta electrónica, deberá ser realizada por todos los alumnos y alumnas por igual.

Cada grupo estará formado por 4 integrantes.

Desarrollo practico

Tras estas actividades preliminares, como son la búsqueda del tema, la organización del índice y del trabajo, la búsqueda de información...se procederá a realizar el trabajo en sí.

Sesión 4:

Duración: 50 minutos

Lugar: Taller de tecnología

-En primer lugar, cada grupo deberá reunir entre 60-70 pajitas y 15 vasos de plástico utilizados; para ello se les dará un pequeño contenedor amarillo que pondrán en sus casas y tendrán que pedir a los miembros de su familia que introduzcan estos materiales allí.

-Después se desmontarán algunos proyectos de cursos anteriores y se les quitará el motor, si no funcionan, se intentarán arreglar con ayuda del profesor. El objetivo es reutilizar materiales para concienciar sobre la necesidad del reciclaje en los materiales técnicos.

Sesión 5 y 6:

Duración: 50 minutos cada una de las sesiones

Lugar: Taller de tecnología

-Durante las siguientes dos sesiones el profesor les explicará cada uno de los pasos a seguir para el montaje de la maqueta de noria, que contribuirá a conocer mejor los mecanismos eléctricos, además se lo explicará pormenorizadamente, tendrán 15-20

minutos cada equipo para cada paso, después se revisará que se haya hecho adecuadamente.

-En la última parte de la última sesión tendrán que exponer su maqueta, explicando ante la clase como la han realizado, su funcionamiento, el proceso seguido, los materiales utilizados y demás.

5.9. TEMPORALIZACIÓN

El desarrollo teórico del tema y el proyecto se ejecutará febrero. Se ha elegido estas fechas para que no coincidan con periodos de exámenes ni vacaciones.

Habrà un total de 6 sesiones con una duración de 50 minutos cada una.

Se realizará en la asignatura de tecnología. Las sesiones se realizarán de 11:00 a 11:50 en horas de tecnología, durante 3 semanas.

Concretamente el horario será el siguiente:

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1 Semana	Sesión teórica: 11:00-11:50		Sesión teórica: 11:00-11:50		
2 Semana	Sesión teórica: 11:00-11:50		Sesión practica: 11:00-11:50		
3 Semana	Sesión practica: 11:00-11:50		Sesión practica: 11:00-11:50		

Durante las sesiones teóricas se irá intercalando las actividades previas a la realización del proyecto.

Feb 2020						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	

LEYENDA

Asunto

Elección del tema

Elaboración de un índice

Búsqueda y recopilación de información

Desarrollo

Evaluación



5.10. EVALUACIÓN

5.10.1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación deben estar sujetos a los principios psicopedagógicos que propugna la reforma educativa para la Educación Secundaria:

- Continua:

Ha de estar presente en todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Formativa:

Ha de realizarse un seguimiento continuo de la progresión del alumnado en la adquisición de hábitos, conceptos, procedimientos, actitudes y competencias.

- Flexible:

Ha de adaptarse a las necesidades del alumnado y a posibles variaciones de la programación.

- Sumativa:

Implica consolidar los contenidos ya adquiridos y trabajos con anterioridad para incorporar sobre ellos nuevos conocimientos.

- Individual:

Concretamente los criterios de evaluación según la legislación vigente y teniendo en cuenta cada uno de los bloques de contenidos que se van a desarrollar serían los siguientes:

- 1- Reconocer los distintos materiales de uso técnico.
- 2- Identificar las propiedades de dichos materiales.
- 3- Describir los procesos de obtención de los materiales.
- 4- Clasificar los distintos materiales para su reciclaje.
- 5- Participación en las actividades propuestas en cada sesión.
- 6- Comportamiento en el aula y el taller.
- 7- Desarrollo del proyecto y resultado final.

5.10.2. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación tendrá un carácter continuo dado el carácter dinámico del proyecto. Se realizará cada semana una reunión ordinaria del equipo para analizar y reflexionar sobre el funcionamiento del proyecto.

La evaluación se realizará a través del registro y análisis que los educadores hagan de cada una de las actividades realizadas. Se utilizará como instrumento principal el libro de coordinación, junto la observación continua como se comentó anteriormente.

Todo lo anterior sin perjuicio de celebrar reuniones puntuales en el momento que se considere oportuno o necesario.

También se realizará una evaluación final en febrero, tras la finalización del proyecto.

Inicial: será necesario llevar a cabo una evaluación inicial, para conocer las necesidades de llevar a cabo el proyecto. Esta evaluación sería una reflexión valorativa sobre la justificación del proyecto, los motivos que lo originaron y las necesidades de la comunidad a la que va dirigido. Se hará el primer día del proyecto. Está enfocada en desarrollar un análisis correcto de la situación para justificar su desarrollo, por lo que se tendrá especialmente en cuenta aspectos como el conocimiento sobre el reciclaje que tienen los alumnos o su concienciación acerca de la sostenibilidad del planeta.

Procesual o continua: Durante el desarrollo del proyecto, será necesario llevar a cabo un estudio del desarrollo del mismo para comprobar su marcha. Se realizará básicamente mediante una observación directa y sistemática del desarrollo de las sesiones, realizando anotaciones sobre el desarrollo de las mismas. Esta evaluación implica estar permanentemente alerta y atento al desarrollo del proyecto con el fin de intentar corregir cualquier fallo o desajuste, en el mismo momento en que se produzca. El profesor a cargo del proyecto, lo rellenará una vez que haya acabado cada sesión. El objetivo principal de este tipo de evaluación es mostrar los aciertos y errores que el proyecto mediante sus acciones tiene.

Final: Para conocer los resultados obtenidos y valorar si ha sido de utilidad o no el proyecto, si se han alcanzado los objetivos planteados y cubierto las necesidades que se habían detectado, y si ha sido apropiada la metodología empleada. A modo de síntesis donde se conjuguen todos los elementos proporcionados por la evaluación continua, se llegaría a una formulación global en la que se pusiera de relieve si se han alcanzado o no los objetivos del proyecto y en qué medida. Otorga criterios para definir respecto de la conveniencia o no de su continuidad, identificando los cambios necesarios de realizar.

Por último, se realizará una Evaluación de impacto: permite conocer la repercusión que ha tenido la realización del proyecto en los alumnos y alumnas, una vez haya pasado el tiempo necesario tras la finalización del mismo.

Garantizará el conocimiento acerca de la efectividad, eficiencia y viabilidad que tiene y si las acciones que se han realizado han provocado un cambio, a mejor, dentro de las vidas de los alumnos, concretamente una posición más adecuada sobre la importancia del reciclaje en todos los ámbitos de la vida.

La evaluación de impacto se realizará nueve meses después de la finalización del proyecto y se cumplirá mediante un debate grupal en clase, para ser conocedores de si las habilidades, conocimientos y recursos que han adquirido y aumentado, las han aplicado en su vida diaria.

5.10.3. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Concretamente las herramientas de evaluación serán las siguientes:

- Registros de conducta
- Observación directa
- Rúbrica de evaluación
- Plantillas diversas para recoger conocimientos previos y conocimientos adquiridos.

La evaluación será continua, en cada sesión el profesor rellenará la siguiente tabla:

	Objetivos	Instrumento de evaluación	¿Ha conseguido los objetivos?	
			Sí	No
Sesión 1	-Concienciar sobre la necesidad de reciclaje, en este caso mediante el reciclaje de materiales técnicos, en nuestra sociedad. -Fomentar el cuidado del medio ambiente. -Realizar un acercamiento conceptual a la sostenibilidad del planeta.	-Observación directa		
Sesión 2	-Demostración de lo aprendido. -Desarrollar el trabajo en equipo. -Respetar las opiniones de sus compañeros.	-Observación directa -Registros de conducta y calificación		
Sesión 3	-Búsqueda de información. -Exposición de contenidos. -Desarrollar el trabajo en equipo. -Respetar las opiniones de sus compañeros.	-Observación directa -Registros de conducta		
Sesión 4	-Fomentar el pensamiento científico a través de búsquedas de información. -Fomentar el cuidado del medio ambiente. -Desarrollar la creatividad en la elaboración de trabajos.	-Observación directa -Registros de conducta		
Sesión 5	-Desarrollar el trabajo en equipo. -Respetar las opiniones de sus compañeros.	-Observación directa -Registros de conducta		
Sesión 6	-Adquirir hábitos personales y conductas de consumo responsable y sostenible de distintos materiales, promoviendo dichos hábitos en su entorno inmediato. -Desarrollar el trabajo en equipo.	-Rúbrica de evaluación -Plantillas para recoger conocimientos previos y adquiridos.		

Finalmente habrá una evaluación final en abril, cuando los alumnos realicen la exposición de la maqueta en esta evaluación se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EXCELENTE	MUY BIEN	PUEDE MEJORAR	PORCENTAJES (40%)
Ha participado activamente en el proyecto.	Participa activamente	Participa gran parte de las veces	Participa poco	5%
Ha respetado las opiniones del resto de compañeros.	Respeto siempre	Respeto gran parte de las veces	Respeto a veces	5%
Tiene interés en el tema propuesto.	Muestra mucho interés	Muestra interés	Muestra poco interés	5%
Comprensión de los conceptos y la importancia de: sostenibilidad, reciclaje, medio ambiente.	Lo comprende totalmente	Comprende gran parte de los conceptos	Comprende pocos conceptos	5%
Funcionamiento de la maqueta	Funciona perfectamente	Funciona bien	No funciona	10%
Seguimiento de las pautas y procesos en su construcción	Se siguen todas las pautas y procesos	Se sigue gran parte de las pautas	No se siguen las pautas	5%
Claridad expositiva	Se expone claramente	Se expone bien	No se expone claramente	5%

La nota final vendrá dada por la suma de los siguientes porcentajes:

- Participación 10%
- Observación y evaluación del profesor 40%
- Rubrica 40%

5.10.4. MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

La recuperación del proyecto en caso de suspenso, se realizará en el mes de junio, los equipos que hayan suspendido, podrán entregar una nueva maqueta durante este mes; siempre con la tutorización del profesor de tecnología en su desarrollo.

Para la recuperación del contenido teórico se hará un examen tipo test que constará de diez preguntas similares a las desarrolladas en clase durante el Kahoot.

5.10.5. AUTOEVALUACIÓN

Al igual que la evaluación de los alumnos, es fundamental evaluar el proyecto en sí, ya que mediante esta autoevaluación se puede valorar si viabilidad y su eficiencia, para lo que se tendrá en cuenta distintos como los recursos a utilizar o si las actividades a realizar son factibles de hacer por los alumnos. En el último punto se realizará una evaluación de la práctica docente. Para dicha autoevaluación se responderán a las siguientes cuestiones:

- ¿Los elementos educativos se han ajustado al alumnado?
- ¿La relación con el alumnado ha sido adecuada?
- ¿El desarrollo de la unidad se ha ajustado a la temporalización?
- ¿Los materiales han sido los adecuados?
- ¿Los criterios de evaluación han sido adecuados y se ajustan al alumnado?

6. Conclusiones

A lo largo de todo el trabajo se ha buscado que los alumnos comprendan la importancia del reciclaje, concretamente del reciclaje de materiales técnicos, dentro de una asignatura de su plan docente: la tecnología.

Desde mi punto de vista, creo que el desarrollo de mi propuesta didáctica me puede ser de gran utilidad en mi futura carrera como docente, debido al minucioso diseño y ajuste del contenido tratado.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos propuestos al principio del trabajo que eran los siguientes:

El objetivo general era realizar una unidad didáctica para alumnos de educación secundaria, concretamente 2º de la ESO, que logre concienciar de la importancia del reciclaje de materiales, dentro de la asignatura de Tecnología: se ha cumplido la elaboración de la unidad didáctica, para lo que se ha tenido en cuenta la normativa y legislación que regula la Educación Secundaria en nuestro país, así como la metodología del aprendizaje por proyectos, buscando un aprendizaje significativo y motivador para el alumnado, mediante la construcción de una maqueta eléctrica.

Como objetivos secundarios tenemos los siguientes:

-Realizar una revisión bibliográfica acerca de la importancia del reciclaje y la sostenibilidad en la educación: se ha realizado mediante una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos, teniendo en cuenta varios criterios de inclusión y exclusión, con el fin de que la búsqueda se ajustará lo máximo posible al próximo paso: la elaboración de la unidad didáctica.

-Desarrollar, a través del aprendizaje por proyectos, pautas sostenibles con el medio ambiente: si bien, el núcleo central del proyecto estaba orientado a la construcción tecnológica, se han tenido muy presentes las orientaciones sobre reciclaje previamente propuestas, así, por ejemplo, todos los materiales utilizados han sido reciclados, ya sea en sus casas o en el propio centro; además se ha fomentado, en todo momento, el debate acerca de la importancia del reciclaje para el medio ambiente.

-Lograr que los alumnos reciclen desde una perspectiva que busque el aprendizaje significativo del alumnado: este objetivo también se ha cumplido, ya que se ha utilizado

de forma práctica, todo el conocimiento teórico sobre reciclaje y sostenibilidad, asimilado durante todo el proceso educativo.

Por último, señalar que considero muy conveniente la realización de actividades, metodologías, unidades didácticas... que tengan como núcleo fundamental el reciclaje, ya que debe ser una de las premisas básicas a tener en cuenta en la vida de todos los alumnos y su importancia debe ser asimilada como tal; ya que, en la actualidad, el medio ambiente vive en un grave peligro, debido a la contaminación que supone el hecho de no reciclar los distintos materiales. Motivos por los que considero muy conveniente que, no solo la asignatura de tecnología, sino otras como matemáticas, ciencias o lengua, tengan una orientación metodológica basada en la sostenibilidad; solo así se asegurara un futuro para las próximas generaciones y, de ello, debe ser muy consciente todo el alumnado. Esto es básicamente, lo que he pretendido hacer, a lo largo de todo este trabajo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.
- Alba, D. (2017). Hacia una fundamentación de la sostenibilidad en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*. Nº 73. Pp 15-35
- Brunner, J. (1994). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata.
- Cañal, P. (2006). *Acerca de cómo el profesorado de primaria concibe y experimenta los procesos de investigación escolar*. España: Universidad de Sevilla
- Caride, J.A.; Meira, P. (2001) *Educación Ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Ariel.
- Carol, C. (2000). Evaluación de la Problemática Ambiental y alternativas de manejo de residuos sólidos orgánicos en los restaurantes del sector de la Universidad Javeriana, localidad de Chapinero, Bogotá.
- CEUPE (2019). Sostenibilidad, un concepto necesario. Recuperado de: <https://www.ceupe.com/blog/sostenibilidad-un-concepto-necesario.html>
- Coll, C. (1993). *El Constructivismo en el aula*. Barcelona: Graós.
- Colom, A. (2000). *Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo*. Barcelona: Octaedro.
- Cortés Mura, H.G.; Peña Reyes, J.I. (2015). De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. *Rev. esc.adm.neg.* No. 78 Enero-Junio Bogotá, Pp.40-55
- Ecotic. (2010). *Reciclar*. Fundación Ecotic.
- Folch, I. (2000). *La divinidad en el vacío*. España: Archivo El país.
- Fresneda, C. (2010). *Somos lo que desechamos*. Integral: Vive mejor en un mundo mejor. Universidad de la Rioja. Recuperado el 01/05/17 de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=256094>
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J. y V. Romo. (2001). Finalidades de la enseñanza de las Ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación? *Enseñanza de las Ciencias*, 19, 365-376.

- Galván, S. (1995). Las actitudes hacia la investigación y el aprendizaje en estudiantes de medicina. *Salud Pública de México*, 37(4), 123-139
- García, A., Vázquez A y Manassero, M. A. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la ciencia: Una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias* 29(1), 403-412.
- González Aragón, C. (2012) *Sostenibilidad Curricular en los Planes de Estudios de la Universidad de Cádiz*. Trabajo final III Master Interuniversitario Educador/a Ambiental.
- Greenpeace (2006). La situación de las basuras en España. Recuperado de: <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/la-situacion-de-las-basuras-en-2.pdf>
- Gutiérrez , J., Benayas, J. y Calvo, S. (2006). Educación para el Desarrollo Sostenible: Evaluación de retos y oportunidades del Decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana de Educación*. Nº 40, 25-69
- Harlem, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP)
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., y Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós.
- Johnston, A. (2009). Secondary school pupils attitudes to science: The year of erosion. *European Journal of Science Education* 5(3), 309-318.
- Martínez, M. Aznar, P. Ull, A. Piñero, A. (2007). Promoción de la sostenibilidad en los currículum de la enseñanza superior desde el punto de vista del profesorado: un modelo de formación por competencias. *Educación siglo XXI*. Nº 25, 187-208
- Martínez, R. (2017) La importancia de la educación ambiental ante la problemática Actual. *Revista Electrónica@ Educare*, 14(1), pp. 97-111. Recuperado el 9 de diciembre de 2019, de: <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- Maté Calleja, M. (1996). Trabajo en grupo cooperativo y tratamiento de la diversidad. Recuperado de la web Aula de Innovación Educativa. Recuperado de <http://p88-127.0.0.1.accedys.udc.es/accedix/sitios/cont/incrustat.php?aplicacion=10057>

- Peterson, O. y French, H. (2008). *Ranchman and ranger*. United Kingdom: Lovenstein Press.
- Pujolàs, P. (2009). La calidad en los equipos de aprendizaje cooperativo. Algunas consideraciones para el cálculo del grado de cooperatividad. *Revista de Educación*, 349, 225-239.
- Renes, P. Martínez, P. (2015). *Estilos de enseñanza y aprendizaje (Psicología)*. Mensajero S.A: Madrid.
- Sand, A. (1949). *Estética de la conservación*. United States: Oxford University
- Torrego, J. C. y Negro, A. (2012). *Aprendizaje cooperativo en las aulas. Fundamentos y recursos para su implantación*. Madrid: Alianza editorial.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 9(1), 2-31.
- Veza, J. M. (2012). Sostenibilidad: preguntas frecuentes... y algunas respuestas. Lección Inaugural Acto de Apertura Oficial del Curso Académico 2012-201, de la ULPGC. *Revista El Digital*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de <http://www.eldigital.ulpgc.es>.
- Wee, C. (2000) Sostenibilidad, Currículum y Calidad. *Revista Educación, Política y Sociedad*, nº 2(1), pp. 77-91

5.14. REFERENCIAS LEGISLATIVAS

- LOE (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- LOMCE (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 295. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte «BOE» núm. 25, de 29 de enero de 2015

