

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**MÉTODO DE  
ANÁLISIS DE OBJETOS  
Y SISTEMAS EN LA  
ASIGNATURA DE  
TECNOLOGÍA**

**Estudiante: Francisco González Martínez**

**Especialidad: Tecnología**

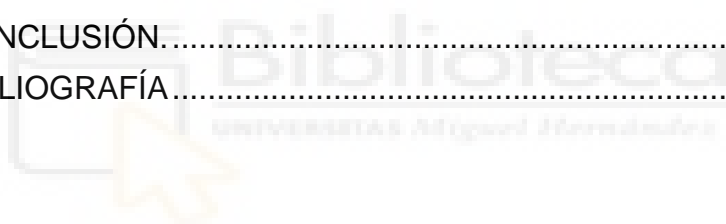
**Tutor/a: Sergio Serrano Fillol**

**Curso académico: 2023-24**



## CONTENIDO

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE .....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	2
2.1 EL ANÁLISIS DE OBJETOS. ....	2
2.2 EL AULA DE SECUNDARIA. ....	2
2.3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. ....	3
3.1 OTROS MÉTODOS RELACIONADOS. ....	4
4. PROPUESTA DE ANÁLISIS DE OBJETOS EN EL AULA. ....	6
4.1 LA PELOTA.....	6
4.2 EL BOLÍGRAFO .....	7
4.3 EL CALZADO.....	7
4.4 EL TORNILLO.....	8
4.5 EL CIRCUITO ELECTRÓNICO.....	10
4.6 RECICLANDO UN PULVERIZADOR.....	11
4.7 RESULTADOS.....	12
5. CONCLUSIÓN.....	14
6. BIBLIOGRAFÍA.....	15





## **1.RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

El aprendizaje de tecnología experimenta un proceso de transformación en torno al concepto de competencia. Apareciendo en LOE (2006) a propuesta del Parlamento Europeo, las competencias han ido ganando peso hasta ser el centro de un aprendizaje más práctico y significativo, y que ha desplazado la “educación bulímica” de memorizar, escupir y olvidar (Acaso & Megias, 2017).

Sin embargo, determinadas prácticas sobreviven y parecen encajar en las nuevas situaciones de aprendizaje, hasta el punto de aparecer una didáctica del objeto que, ya en 1996, era defendida por qué “tiene como finalidad [...] relacionar el objeto con los conocimientos que contiene, para hacerlos comprensibles, fijarlos en la memoria y para servir de elementos de anclaje de aprendizaje de nuevos conceptos” (Durbin, Morris, & Wilkinson, 1996).

Ante este marco, el presente trabajo tiene como objetivo comprobar que el método de análisis de objetos en el aula de tecnología de 4º de la ESO resulta clave para alcanzar determinados objetivos presentes en la legislación. Para tratar de dar respuesta este trabajo presenta como método un conjunto de propuestas didácticas. Dichas propuestas serán cruzadas con los elementos curriculares vigentes en la actual LOMLOE con la finalidad de obtener resultados estadísticos.

A partir de estos, se obtienen un conjunto de conclusiones que pueden contextualizarse en el actual debate entre esta nueva didáctica más práctica donde el objeto y su análisis encuentran su hueco, y los defensores de un aprendizaje más decimonónico.

Palabras clave: elementos curriculares, propuestas didácticas, ODS, comprensión práctica, juicio crítico.

## 2. INTRODUCCIÓN

Antes de realizar cualquier propuesta es necesario definir la situación actual, tanto del análisis de objetos y sistemas, como del actual marco académico para posteriormente recorrer las publicaciones más recientes o destacadas en este ámbito. Finalmente, el objetivo del presente trabajo será desgranado en un conjunto de indicadores

### 2.1 EL ANÁLISIS DE OBJETOS.

El análisis de objetos y sistemas es un método multidisciplinario que examina diversos aspectos relacionados con los objetos, desde su diseño y funcionalidad hasta su significado cultural y su impacto en la experiencia humana. Para ello Santacana y Llonch proponen, sintetizando a Moles, 7 tipos de análisis (Santacana & Llonch, 2012):

1. **Análisis morfológico:** Se refiere a la forma física del objeto, su estructura externa y características visuales donde podríamos definir o concretar como es el objeto o sistema, como por ejemplo su tamaño, forma, si forma parte de un ensamblaje etc.
2. **Análisis funcional:** Consiste en estudiar la función que cumple el objeto, es decir, para qué sirve, cómo se utiliza, como realiza sus funciones específicas, como está fabricado y que utilidad tiene.
3. **Análisis técnico-constructivo:** Involucra estudiar los materiales utilizados en la construcción del objeto y cómo se ensamblan para formar la estructura, así como número de piezas, principios físicos de su funcionamiento, si utiliza piezas normalizadas, etc
4. **Análisis económico:** Se refiere a evaluar el valor económico del objeto, los costos de producción, distribución y uso.
5. **Análisis sociológico:** Busca comprender cómo el objeto está vinculado a la estructura sociocultural, es decir, cómo refleja y responde a las demandas, valores y creencias de la sociedad en la que se inserta.
6. **Análisis estético.** Se refiere a la evaluación de las cualidades visuales y sensoriales de un objeto. Se centra en cómo la forma, el color, la textura y la apariencia general del objeto atraen los sentidos del usuario y evocan emociones.
7. **Análisis histórico:** consiste en conocer cuál ha sido su evolución tecnológica a lo largo de su historia y si ha habido otros objetos similares que se han utilizado con el mismo objetivo.

A esta base podríamos añadir otros como:

- **Análisis estructural:** Se centra en los elementos que componen el objeto y cómo se relacionan entre sí para cumplir su función.
- **Análisis científico-tecnológico:** Implica identificar los conocimientos científicos y tecnológicos presentes en el objeto y cómo influyen en su diseño y funcionamiento.
- **Análisis comparativo:** Consiste en comparar el objeto con otros similares para identificar sus diferencias y similitudes en términos de diseño, función y características.

- Análisis relacional: Se centra en estudiar cómo el objeto se relaciona con su entorno físico, social y cultural, y cómo influyen estos factores en su diseño y uso.

Estas categorías de análisis proporcionan un marco completo para estudiar y comprender los objetos tecnológicos desde múltiples perspectivas, permitiendo una apreciación integral de su diseño, función y significado en diferentes contextos.

## 2.2 EL AULA DE SECUNDARIA.

La tercera revolución industrial, o Revolución Científico-Técnica, ha supuesto un auténtico seísmo que ha transformado nuestra sociedad, economía, y por supuesto, educación. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación arrastraban nuestra forma de informarnos, aprender e incluso trabajar a un entorno de cambio, renovación e innovación constante. En este contexto distintas instituciones, entre las cuales se encontraba la Unión Europea, comienza a ver la necesidad de cambiar un sistema que enseña al individuo, por un sistema que le aporte las herramientas necesarias para aprender por sí mismo. Desde entonces las competencias han ido ganando peso, tanto en la ya derogada Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE); hasta la actual Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOMLOE).

El marco actual establece un perfil de salida que el sistema trata de otorgar al alumno al finalizar la Educación Secundaria Obligatoria. Este perfil de salida se alcanzaría mediante el trabajo en torno a 8 desempeños, habilidades o competencias clave, siendo este último el concepto que emplea la legislación. Concretamente serían:

- CCL: Competencia en comunicación lingüística.
- CP: Competencia plurilingüe.
- CMCT: Competencia en matemáticas, ciencia y tecnología.
- CD: Competencia digital.
- CPSAA: Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- CC: Competencia ciudadana.
- CE: Competencia en emprendimiento.
- CCEC: Competencia en conciencia y expresión cultural.

Dichas competencias clave, eminentemente prácticas, se alcanzan desde las competencias específicas de cada materia. En el caso de la materia de tecnología el Decreto 107/2022 de la Comunidad Valenciana por el que se establece el curricular de la ESO indica 6 competencias específicas, a saber:

- CE1 Identificar problemas tecnológicos a partir de estudios de las necesidades presentes en entornos próximos, formular propuestas para abordarlos, y resolverlos de manera eficiente e innovadora mediante procesos de trabajo colaborativo y utilizando estrategias propias del método de proyectos.
- CE2 Fabrica soluciones tecnológicas utilizando los conocimientos interdisciplinarios, las técnicas y los recursos disponibles de manera apropiada y segura para dar una respuesta satisfactoria a las necesidades planteadas.

- CE3 Expresar, difundir e interpretar ideas, propuestas o soluciones tecnológicas de manera efectiva empleando los recursos disponibles y participando en espacios de intercambio de información.
- CE4 Diseñar y construir sistemas de control de programas y robóticos, desarrollando soluciones automatizadas mediante la implementación de algoritmos y operadores tecnológicos.
- CE5 Aprovechar las posibilidades que ofrecen las herramientas digitales para realizar eficientemente tareas tecnológicas, configurándolas y aplicando los conocimientos interdisciplinarios adecuados.
- CE6 Contribuir al desarrollo sostenible analizando críticamente el uso de objetos, materiales, productos, instalaciones y procesos tecnológicos, valorando los impactos y las repercusiones ambientales, sociales y éticas de estos, y proponiendo alternativas realistas.

En la siguiente tabla extraída del citado decreto 107/2022 muestra la vinculación entre las competencias específicas del área de tecnología y las competencias clave.

	CCL	CP	CMCT	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
CE1								
CE2								
CE3								
CE4								
CE5								
CE6								

Tabla 1. Relación entre competencias clave y competencias específicas.

Si se analizan tanto las competencias específicas como las clave, nos dibujas una línea metodológica clara que está presente en la legislación tanto de forma implícita como explícita. Hablamos de situaciones de aprendizaje en la que el saber y el hacer se deben relacionar con el entorno real del alumno a través de retos y problemas, hablamos aprendizajes cooperativos y o de aprendizaje basado en proyectos. Y siempre con una clara vinculación con la sostenibilidad económica, social y medioambiental que nos redirige hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Por último, resulta necesario tener en cuenta el valor del objeto como fuente de información en tanto en cuanto es el resultado de la actividad humana. Y es que cada uno de los objetos que rodean al ser humano en general, y al alumnado en particular, “es el resultado de una serie de actos intencionados que se imprimen en él de forma voluntaria” (García, 1994).

### 2.3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

Una vez aclarados los aspectos fundamentales relacionados con el actual trabajo, y recorrido la bibliografía al respecto, se puede establecer la hipótesis



principal. Esta sería que el método de análisis de objetos y sistemas en el aula de secundaria, concretamente en la asignatura de tecnología de 4º de la ESO, resulta fundamental para alcanzar buena parte de los objetivos didácticos que establece la legislación vigente.

Tras la localización en el marco académico que permitirá la revisión bibliográfica, el presente trabajo plantea un conjunto de propuestas con las que tratar de dar respuesta a la tesis. Para ello se plantean las siguientes preguntas:

- ¿A partir del análisis de objetos podemos llevar a cabo un aprendizaje crítico que permite trabajar algunos de los ODS?
- ¿El análisis de objetos permite trabajar y adquirir un conjunto de elementos curriculares registrados en la legislación vigente?
- ¿El análisis de objetos permite vincular el aprendizaje a la realidad del alumno y hacerlo significativo creando una situación de aprendizaje?



### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

A la hora de analizar la situación académica actual es necesario tener presente que el actual trabajo atraviesa distintos espacios, partiendo desde el concepto de objeto y llegando hasta su importancia en el sistema educativo atravesando su análisis.

En cuanto al concepto de objeto, André Moles definía *objectum* como “lanzado contra, cosa existente fuera de nosotros mismos, cosa puesta delante de nosotros que tiene un carácter material: todo lo que se ofrece a la vista y afecta a los sentidos” (Moles, 1914). Y es que para el autor el objeto va íntimamente ligado a la acción y al pensamiento humano, siendo su intencionalidad la clara división entre el objeto humano y la cosa natural. Por ende, hablamos, ante todo, de “los objetos como algo cercanos e incluso familiar” (Salazar, 2014).

No obstante, esta amplia definición ha conllevado una serie de problemas históricos a la hora de concretar sus características, llegando a ser consideradas por algunos autores como infinitas (Ferrater, 1980). Sin embargo, Enmanuel Guigon considera que existen dos facetas clave a la hora de abordar un objeto; su utilidad y su forma (Guigon, 1997).

Por tanto “puesto que el objeto es algo concreto, dotado de materialidad y de características determinadas, este se puede observar, describir, tocar, oler, descomponer, clasificar, contextualizar, dibujar, puede sugerirnos cosas, puede ser comparado con otros objetos, etc.” (Llonch Molina & Parisi Moreno, 2016)

La idoneidad de los objetos dentro del ámbito educativo es defendida por Olaia Fontal, que afirma que “suelen ser más propicios para el aprendizaje, ya que son más atractivos, puesto que todo ser humano sin excepción se relaciona con objetos; desde pequeños nos gusta tocarlos, olerlos; establecemos relaciones de posesión, etc, y por tanto, aprendemos por experimentación a través de ellos” (Fontal, 2012). En la misma línea Llonch y Parisi “la tangibilidad consustancial a la naturaleza material de los objetos los hace aptos desde el punto de vista didáctico desde edades muy tempranas [...] permitiendo, mediante su análisis, alcanzar conceptos más generales y conclusiones sobre el contexto histórico, social o cultural que los vio nacer” (Llonch Molina & Parisi Moreno, 2016). Estos principios apoyan la multiplicación de reproducciones de piezas en los museos que se exponen lejos de las vitrinas para que los visitantes puedan tocar y analizar estos “objetos museológicos” (Tabakman, 2011).

Y es precisamente en este contexto, y auspiciado por los principios metodológicos imperantes en la actual LOMLOE, donde la didáctica del objeto encuentra su lugar en el aula. Como se había indicado, esta tiene como finalidad facilitar el aprendizaje y la memoria al tratarse de elementos visuales que forman parte de su mundo cotidiano. Para Carolina Martín y Diego Calderón la didáctica del objeto también permite el desarrollo de un pensamiento crítico al suponer este una fuente primaria que no ha sido diseñada conscientemente para dejar una memoria (Piñol & Calderón, 2020).



Sintetizando a diversos autores (Santacana & Llonch, 2012) (Prats & Santacana, 2011) (Piñol & Calderón, 2020), los aspectos positivos de esta metodología serían:

1. Son elementos concretos con los que trabajar conceptos abstractos.
2. Son atractivos.
3. Son cotidianos y reconocibles.
4. Son democráticos.
5. Actúan como detonantes de la imaginación.
6. Potencian la creatividad.
7. Son inclusores de la mente.
8. Actúan como soporte de la memoria.
9. Son elementos reales.
10. Permiten trabajar métodos como el hipotético deductivo y el método inductivo que potencian el pensamiento crítico.
11. Permiten mejorar la atención a la diversidad, especialmente ante dificultades de comunicación (desconocimiento de la lengua vehicular, dislexia, disminución visual, etc.) al permitir vincular la imagen del objeto con el concepto que se está trabajando.

Numerosos estudios indican que la inclusión de objetos mejora los resultados de aprendizaje, incluso en la educación superior (Chatterjee & Hannan, 2016). Además, el potencial de crear nuevos objetos es significativo, ya que, como afirma De La Calle, "la radical tarea de construir/inventar dispositivos de diferentes potencias, ámbitos inesperados de sorpresa y aporta innovaciones valiosas" (De La Calle, 2013). En comparación con el modelo tradicional de "maestro enseña, alumno recibe, evalúa y retroalimenta", el aprendizaje basado en proyectos se asemeja más a un "proceso de aprendizaje completo". La mayoría de los investigadores coinciden en que el enfoque STEM, como forma de aprendizaje basado en proyectos, y la integración de STEM tendrán un impacto positivo en la educación, con ventajas que superarán las desventajas. desventajas (Hamad, S; Tairab, H; Wardat, Y; Rabbani, L; AlArabi, K; Yousif, M; et, al;, 2022).

A medida que el aprendizaje basado en proyectos se utiliza con mayor frecuencia en el aula, se pregunta si existe un tamaño de grupo ideal para facilitar los resultados del aprendizaje de los estudiantes (Wei, Yongguan, & Miao, 2020) y el impacto del tamaño del grupo en el rendimiento académico (Al Mulhim & Eldokhny, 2020)

En comparación con el modelo tradicional de "maestro enseña-alumno recibe, evalúa y retroalimenta", el aprendizaje basado en proyectos está más cerca de un "proceso de aprendizaje completo" (Changming, 2020).

### 3.1 OTROS MÉTODOS RELACIONADOS.

Este método tiene la posibilidad de compaginarse con otros métodos interesantes como pueden ser el aprendizaje basado en proyectos o el trabajo cooperativo, los cuales nos aporta numerosos beneficios en el aula.

El ABP es complejo de implementar, genera dificultades pedagógicas y resulta necesaria una esmerada planificación. Esto tiene como resultado una escasa



incorporación de su metodología. Se tiene también cierta inercia de aquellas metodologías de carácter tradicional y la presión por cumplir con el currículo prescrito, lo que dificulta una mayor implantación del ABP (Ayerbe López & Perales Palacios, 2020). Además, concretando en STEAM como forma de aprendizaje basado en proyectos y la integración de STEAM

Y, por otro lado, el uso de la metodología cooperativa fomenta cierta sensibilidad a cualquier indicador sobre la atención, el seguimiento de las explicaciones, las dinámicas propuestas, etc. del alumnado, los cuales serán indicativos de su aprendizaje. No obstante, se detectan dificultades en la consecución de estas variables (Villa, 2019). Por lo tanto, es necesario conocer y dominar diferentes metodologías para ser utilizadas en los momentos, temas y objetivos idóneos. Precisamente el trabajo cooperativo puede ser de gran ayuda para mantener la atención, la motivación y conseguir un aprendizaje significativo (Ruiz, 2020).

Tanto con unas u otras metodologías, siempre se enfocará buscando la motivación de los alumnos ya que, según las investigaciones previas, la motivación es uno de los predictores más potentes del aprendizaje (Yau, Cho, Shane, Kay, & Heckhausen, 2021) y es inevitable pensar y cuestionar si se está aprendiendo o, al menos, qué se está aprendiendo (Morales & Fernández, 2022).



#### 4. PROPUESTA DE ANÁLISIS DE OBJETOS EN EL AULA.

Visto el marco teórico y el estado actual de la cuestión tras la revisión bibliográfica, el siguiente apartado plantea un conjunto de propuestas de aula que permitirían comprobar la tesis principal, a saber, el análisis de objetos como elemento motor para el desarrollo de múltiples elementos curriculares. Para ello se ha seleccionado un objeto o sistema motivador propio de la vida cotidiana del alumnado, un enfoque de análisis en función del objetivo a alcanzar, y una de las metodologías propuestas por la misma normativa vigente.

##### 4.1 LA PELOTA

En la primera de las propuestas didáctica el alumnado se enfrentará en grupo (aprendizaje cooperativo) a un problema (aprendizaje mediante reto): los daños sufridos por impactos fortuitos de pelotas durante el tiempo de recreo. El objetivo será encontrar un material que permita disfrutar del juego con las mínimas variaciones mientras se reduce los daños materiales o personales en caso de impacto. Para ello los alumnos deberán analizar diferentes pelotas desde el punto de vista del material de construcción y sus características (goma, esponja, piel, plástico, etc). Finalmente presentarán al aula a través de un e-poster su propuesta de resolución con los pros y contras del material seleccionado.



Fig. 1 Pelota de fútbol abierta.



Fig. 2. Planchas para la fabricación de pelotas de tenis.



Fig. 3 Pelota de tenis seccionada.

Este análisis de objetos y sistemas resultaría especialmente motivador al estar conectado con su contexto inmediato y tener un impacto real en su contexto (aprendizaje servicios). En cuanto a los objetivos alcanzados, se ha trabajado la competencia específica 1 y 3, y con ello múltiples competencias clave. A ello hemos de sumar el trabajo de convivencia y de resolución de conflictos, objeto de área de secundaria, mediante el contenido de tecnología y, específicamente, mediante el análisis de objetos y sistemas. Y los ODS trabajados en la actividad son 10,11,17.

## 4.2 EL BOLÍGRAFO

La siguiente propuesta vuelve a centrarse en el análisis de un objeto cotidiano y de uso diario para el alumnado: un bolígrafo. En este caso, y mediante ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) analizaremos el objeto desde el punto de vista de la sostenibilidad. El alumnado deberá analizar los materiales de construcción de los distintos bolígrafos que tienen en el aula, y buscar en el mercado alternativas, si las hubiera, para elaborar un producto más sostenible. En la medida de lo posible, y mediante el uso del aula taller de tecnología y la impresora 3D del centro, intentaremos que el trabajo finalice con la construcción y defensa de un prototipo.

En este caso, de nuevo motivador ante la situación de reto y la vinculación con su entorno inmediato, trabajamos la competencia específica 1, la 3 y, especialmente, la 6. A ello debemos añadir el trabajo en torno a objetivos de desarrollo sostenible, concretamente el 9 (Industria, innovación e infraestructura) y el 12 (producción y consumo responsable).



Fig. 4. Bolígrafo marca BIG



Fig. 5. Bolígrafo de cartón reciclado

## 4.3 EL CALZADO.

En el caso de nuestra tercera propuesta busca estrechar lazos entre el centro y las familias, y entre la realidad del entorno laboral de la ciudad y el desempeño en el aula de tecnología. Invitaremos a un familiar que trabaje en el calzado y, de forma individual, pero guiada siempre por nuestro o nuestros invitados, analizaremos dos calzados de muy distintas calidades. Tras poner en valor el calzado de calidad elaborado en la ciudad frente al calzado barato, nuestros invitados nos hablarán de las condiciones laborales o de los empleos perdidos en las últimas décadas.

Por tanto, el análisis de objetos y sistemas será doble, de un lado enfocado a sus componentes, materiales y las características que ambos le otorgan al producto final que es el zapato, y por el análisis ético y de sostenibilidad social en cuanto a las implicaciones de comprar calzado barato y/o exportado. La aplicación del contenido adquirido por parte del alumno se realizará en forma de análisis de un calzado propio que quieran traer al aula.



Fig. 6. Material de zapatos seccionada. (1)



Fig. 7. Material de zapatos seccionada. (2)

En este caso la motivación también resulta doble: la del entorno urbano con el calzado como una de las señas económicas de Elche, y la presencia de las familias. En cuanto a las competencias específicas se trabajan especialmente la CE1 y CE6, así como los ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico), el 9 (industria, innovación e infraestructura) y el 12 (producción y consumo responsables).

#### 4.4 EL TORNILLO

En este caso, presentamos una propuesta multidisciplinar centrada en el tornillo, un objeto cotidiano que a menudo pasa desapercibido. La actividad comenzará con un análisis morfológico de los diferentes tipos de tornillos, desde el clásico tornillo y tuerca (figura 9) hasta la gran variedad de tornillos de distintos tamaños (figura 8), que se encuentran en objetos cotidianos como móviles, patinetes eléctricos y mochilas con ruedas. Tras este análisis morfológico, se procederá a un análisis funcional. Posteriormente, se integrará el aprendizaje en el aula de física y química, donde se estudiarán las propiedades físicas y químicas de los tornillos.

Sin abandonar nuestro objeto, ahora será el profesor de física y química quien realice en análisis desde un enfoque científico-constructivo. De esta manera los alumnos podrán aplicar la teoría escogiendo el tornillo más adecuado en las diferentes utilidades, así como su comportamiento frente a la corrosión u oxidación en función del material empleado.

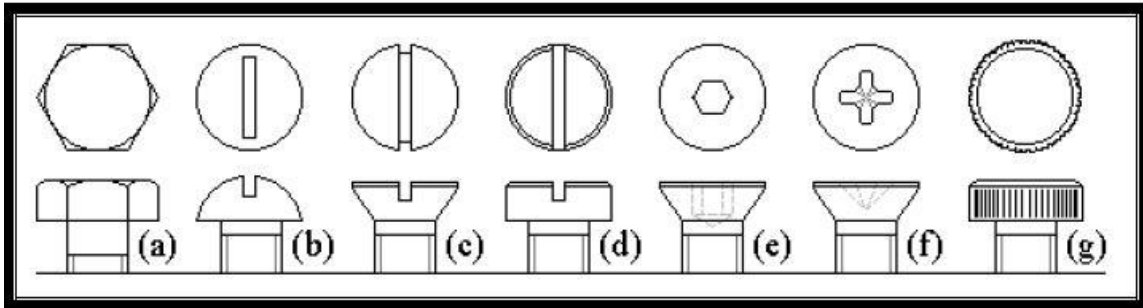


Fig. 8. Tipos de cabezas de tornillos.

La metodología en este caso será, una vez más, el aprendizaje cooperativo, siendo el producto que deben elaborar un informe técnico del objeto. En este caso estableceremos roles en los equipos, siendo dos de los alumnos los directores de equipo en lo que respecta a los análisis llevados a cabo en el aula de tecnología (morfológico y funcional), y los otros dos los directos en lo que respecta a los análisis desde la materia de física y química (científico técnico).



Fig. 9. Tornillo hexagonal de métrica



Fig. 10. Tornillo rosca-chapa y taco anclaje metálico



Fig. 11. Alcayata con taco para pared

Las propuestas interdisciplinares son otra de las propuestas a las que invita la actual LOMLOE, buscando la creación de equipos mixtos y el acercamiento a problemas y retos desde la transversalidad. A ello debemos sumar el trabajo en torno a la toma de decisiones democráticas o el control y distribución del trabajo individual que supone el aprendizaje cooperativo. Por lo que respecta a los elementos curriculares trabajados en esta propuesta, debemos tener en cuenta que se trabajan las competencias clave desde una doble vertiente: tecnología y física y química.

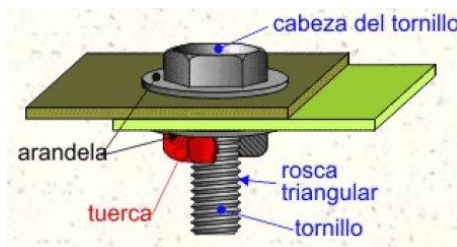


Fig. 12. Unión atornillada.

Así pues, en nuestra materia hemos trabajado la competencia específica 3, mientras en que física y química habrían trabajado principalmente la 9 (Identificar y caracterizar las sustancias a partir de sus propiedades físicas para relacionar los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos).

#### 4.5 EL CIRCUITO ELECTRÓNICO

En esta propuesta didáctica el alumnado se enfrentará en grupos (aprendizaje cooperativo) a un problema (aprendizaje mediante reto) que consiste en hacer que un circuito electrónico que no funciona porque ha sufrido una anomalía o avería, vuelva a funcionar. Para ello los alumnos deberán analizar y comprender el circuito electrónico partiendo de los saberes básicos trabajados anteriormente en clase, para reflexionar y encontrar la anomalía o la avería. En total se realizarán 5 circuitos, 2 de corriente continua, como por ejemplo el esquema eléctrico de una linterna a pilas, y 3 de corriente alterna, como por ejemplo el esquema eléctrico de la iluminación de su dormitorio, de esta forma el alumnado movilizara todas sus capacidades para hacer frente a problemas reales de su vida cotidiana.

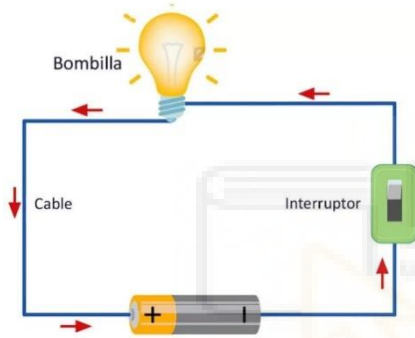


Fig. 14. Esquema 1: Corriente Continua

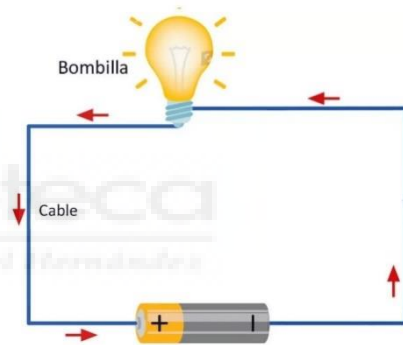


Fig. 15. Esquema 2: Corriente Continua

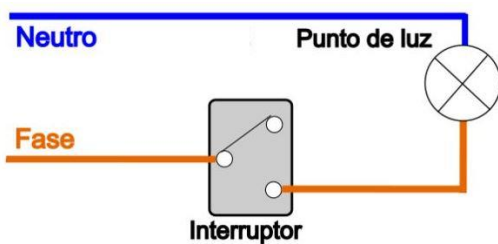


Fig. 13. Esquema 3: Corriente Alterna Interruptor

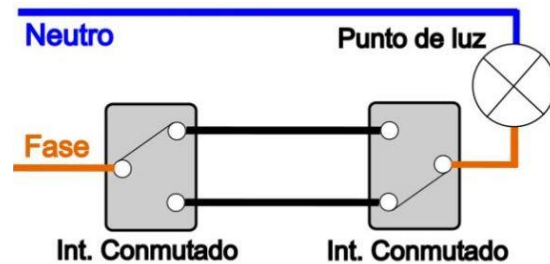


Fig. 16. Esquema 4: Corriente Alterna doble conmutador

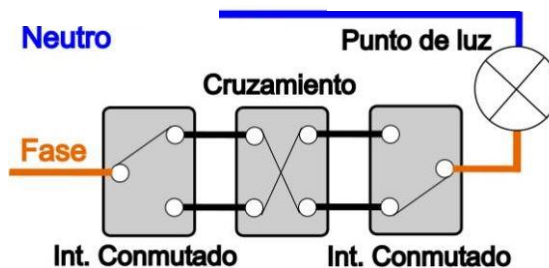


Fig. 17. Esquema 5: Corriente Alterna Cruzamiento

Para finalizar la actividad, se realizarán un presupuesto aproximado donde refleje cada reparación, incluyendo diferentes partidas como, por ejemplo, piezas de repuesto, horas de mano de obra, consumibles, etc.

Con esta propuesta los alumnos trabajaran de forma directa la competencia específica 1 y 2 y con ello múltiples competencias clave. Además, resultara motivador al ser una actividad muy realista enfocada al mundo laboral donde también despertaran una actitud analizadora, reflexiva y resolutiva. objeto de área de secundaria, mediante el contenido de tecnología y, específicamente, mediante el análisis de objetos y sistemas.

#### 4.6 RECICLANDO UN PULVERIZADOR

En este caso, los estudiantes trabajarán en grupos para abordar el desafío del reciclado de un pulverizador, objeto común y frecuente en todos los hogares y a su vez con un funcionamiento sencillo.

En este caso, el problema del reciclado de este objeto radica en que el material del que está fabricado es plástico a excepción del muelle interno que le hace retroceder para volver a recargar líquido. Dicho muelle hace que aumente la dificultad de su reciclado al no ser fácilmente desmontable y ser metálico.

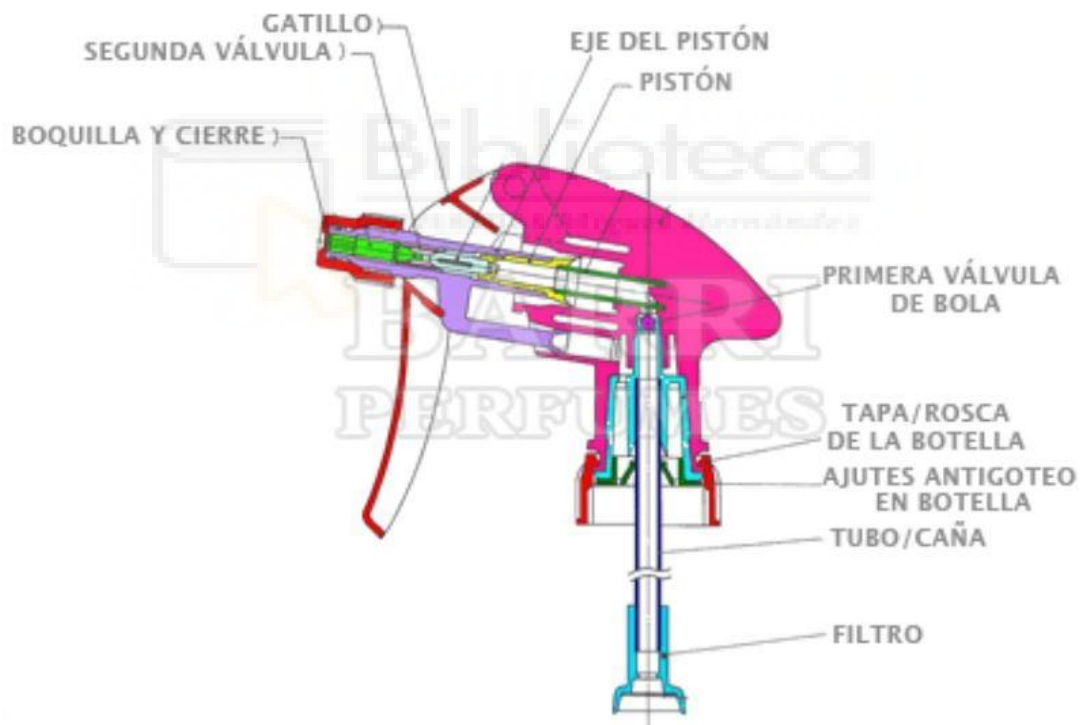


Fig. 18. Partes de un pulverizador.

Con esta actividad vamos en grupos (aprendizaje cooperativo) a buscar soluciones en el diseño del producto, aportando soluciones en el diseño en si o bien en los materiales a utilizar. Para ello los alumnos deberán hacer una investigación y analizar los diferentes pulverizadores empleando el método de análisis de objetos. En cuanto a los objetivos alcanzados, en esta actividad se trabajan casi todas las competencias específicas de la asignatura de tecnología,



en concreto la 1, 2, 3, 5, y la 6, que en este caso es de las más importantes, y con ello múltiples competencias clave.

#### 4.7 RESULTADOS.

Tal y como afirma este trabajo, apoyándose en la legislación vigente, las competencias ocupan un papel central en la educación. Siendo las comunes para la etapa de secundaria las 8 claves, en cada materia deben trabajarse a través de las competencias específicas. La siguiente tabla indica que el 100% de las competencias específicas de la asignatura de Tecnología para 4º de la ESO han sido trabajadas en las propuestas metodológicas del apartado 3. Destaca especialmente la competencia específica 1 referente a detectar y solucionar problemas tecnológicos de manera cooperativa, y la 6, referente a contribuir al desarrollo sostenible mediante el análisis crítico.

	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 5
CE1						
CE2						
CE3						
CE4						
CE5						
CE6						
CE9 (FyQ)						

Tabla 2. Actividades con competencias específicas.

Teniendo en cuenta la tabla presente en el apartado 2.2 sobre como las competencias específicas se relacionan con las competencias clave, podemos afirmar que las 6 propuestas trabajan, en mayor o menor medida, el 100% de las competencias clave. Destaca especialmente el impacto en la competencia en matemáticas, ciencia y tecnología, la competencia digital y la competencia en emprendimiento.

Otro elemento que la legislación educativa define como capital es la cercanía de los elementos presentados a la realidad del alumno, con el objetivo de alcanzar un aprendizaje significativo y, por ende, más eficaz. En este sentido el 50% de los objetos analizados forman parte, de manera consciente, de su realidad diaria: la pelota, el bolígrafo y el calzado. En una segunda escala tanto el tornillo como el circuito electrónico son elementos que nos rodean, si bien el alumnado no suele detenerse en ellos de manera consciente. Similar ocurre en pulverizadores tan frecuentes en los productos de higiene y estética como las colonias y los desodorantes. En la misma línea el 33% de las propuestas son retos relacionados con sus propias necesidades o prácticas habituales, como entender la diferencia entre un calzado de buena calidad y otro que no lo es o encontrar un material que permita seguir jugando al fútbol en el patio.

Por último, se analiza el impacto de las propuestas en el trabajo en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este caso se ha reforzado en aprendizaje en torno al 35% de los ODS.

	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6
ODS 1						
ODS 2						
ODS 3						
ODS 4						
ODS 5						
ODS 6						
ODS 7						
ODS 8						
ODS 9						
ODS 10						
ODS 11						
ODS 12						
ODS 13						
ODS 14						
ODS 15						
ODS 16						
ODS 17						

Tabla 3. Relación entre actividades y ODS.



## 5. CONCLUSIÓN.

En este trabajo se ha planteado si el análisis de objetos es una práctica didáctica que permite alcanzar buena parte de los objetivos educativos de la legislación actual. Para poder dar respuesta se ha estudiado tanto el análisis de objetos y sus variantes como la situación académica actual y los principales elementos curriculares, con especial atención al aula de tecnología. Establecido el marco se ha realizado un recorrido por los principales y más interesantes referentes bibliográficos, tanto desde el punto de vista del análisis de objetos como de sus implicaciones didácticas.

A partir de estas bases se han propuesto seis prácticas con distintos enfoques de análisis (morfológico, funcional, ecológico, científico tecnológico, etc.) y propuestas didácticas (aprendizaje servicio, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en retos y problemas, etc.). Dichas propuestas también han sido siempre cercanas a la realidad del alumnado para, siguiendo los preceptos recogidos por LOMLOE y el currículo nacional y autonómico, alcanzar un aprendizaje significativo y diseñar situaciones de aprendizaje.

A partir de dichas propuestas se han recogido y sintetizado los elementos que estas han trabajado, pudiendo alcanzar las siguientes conclusiones:

En primer lugar, es posible afirmar que el análisis de objetos permite trabajar de forma crítica buena parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles que contiene la agenda 20/30. Siempre desde un enfoque práctico y cercanos a la realidad del aula, con el aprendizaje significativo que, como hemos visto, esto conlleva.

En segundo lugar, hemos visto como las propuestas basadas en análisis de objetos permiten trabajar, con mayor o menor intensidad, el conjunto de competencias específicas de la asignatura de tecnología. Puesto que estas competencias son la base del actual modelo, los criterios de evaluación también van referidas a las mismas, por lo que al trabajar todas las competencias específicas se habrán podido valorar buena parte de los criterios de evaluar. A ello debemos sumar el traspaso que el currículo permite hacer desde las competencias específicas al trabajo en competencias clave. Por ende, podemos afirmar que la didáctica de objetos permite alcanzar una parte considerable de los elementos curriculares para la materia de tecnología en 4º de la ESOº.

En tercer lugar, y como ha quedado recogido en el apartado de datos, podemos afirmar que al menos el 50% de las propuestas permite trabajar sobre el contexto inmediato del alumno, alcanzando un aprendizaje muy significativo.

A modo de síntesis, el trabajo concluye que la inclusión de la didáctica del objeto en el aula de tecnología, o incluso en forma de proyectos transversales, resulta clave para cumplir el actual currículo y alcanzar en el alumnado el perfil de salida al final de la etapa, pudiendo llegar incluso a ser beneficioso como medida de inclusión de nivel 2 para el alumnado con desconocimiento de la lengua vehicular y con problemas de comprensión escrita y/o oral.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

- Acaso, M., & Megias, C. (2017). *Art Thinkling, Cómo el arte puede transformar la educación*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Al Mulhim, E., & Eldokhny, A. (2020). The impact of collaborative group size on students' achievement and product quality in project-based learning environments.
- Ayerbe López, J., & Perales Palacios, . (2020). Reinventa tu ciudad. *Enseñanza de las Ciencias*, 181-203.204.
- Changming, L. (2020). Why do we need project-based learning? En *Primary Secondary School Manage* (págs. 5-6).
- Chatterjee, H., & Hannan, L. (2016). *Engaging the Sense. Object-Based Learning in Higher Education*. London: Routledge.
- De La Calle, R. (2013). Crear imágenes/fingir objetos. Diálogos entre las propuestas artísticas de Isidro de Ferrer, Sean Mackaoui y Chema Madoz. *EME Experimental Illustration, Art & Design*, 52-61.
- Domènech-Casal, J., Lope, S., & Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(2), 2203.
- Durbin, G., Morris, S., & Wilkinson, S. (1996). *A Teacher's Guide to Learning from Objects*. Londres: English Heritage.
- Ferrater, J. (1980). *Diccionario de Filosofía*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Fontal, O. (2012). Si som sensibles al patrimoni en tindre cura. Si en tenim cura, l'altra gent en podrà gaudir. *Guix, elements d'acció educativa*, 12-15.
- García, A. (1994). *Didáctica del museo. El descubrimiento de los objetos*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Guigon, E. (1997). *El objeto surrealista*. Valencia: IVAM.
- Hamad, S; Tairab, H; Wardat, Y; Rabbani, L; AlArabi, K; Yousif, M; et, al;. (2022). Understanding science teachers' implementations of integrated STEM. En *teacher perceptions and practice*. Sustainability.
- Llonch Molina, N., & Parisi Moreno, V. (2016). Contribución a la didáctica de la Historia a través del método de análisis del objeto: como ejemplo... una "vasulla". *Panta Rei, revista digital de ciencia y didáctica de la historia*., 111-124.
- Moles, A. (1914). *Teoría de los objetos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Morales, M., & Fernández, J. (2022). *La evaluación formativa*. Ediciones SM.
- Piñol, M., & Calderón, D. (2020). Del objeto descubierto al objeto artístico, un planteamiento con propósito educativo. *Arte, Individuo y Sociedad*, 467-483.
- Prats, J., & Santacana, J. (2011). Trabajar con fuentes materiales en la enseñanza de la historia. *Geografía e historia. Investigación, innovación y buenas prácticas*., 11-37.



- Ruiz, H. (2020). *¿Cómo aprendemos?* La Muralla .
- Salazar, C. (2014). Una taxonomía para los objetos. . *Revista Universitaria de Antioquia*, 78-82.
- Santacana, J., & Llonch, N. (2012). *Manual de didáctica del objeto en el museo*. Gijón: Ediciones Trea.
- Tabakman, S. (2011). *Objetos guardados, objetos mostrados. La visita escolar al museo*. Buenos Aires: Biblos.
- Villa, M. (2019). ¿Qué es eso que se llama pedagogía? *Pedagogía y Saberes*, 11-28.
- Wei, W., Yongguan, D., & Miao, Y. (2020). The impact of cooperative learning on students' learning outcomes. En *A meta-analysis based on 48 experimental or quasiexperimental studies* (págs. 34-40+59). Shanghai J.
- Yau, P., Cho, Y., Shane, J., Kay, J., & Heckhausen, J. (2021). Parenting and Adolescents' Academic Achievement. *Journal of Child and Family Studies*, 897-909.

