



UNIVERSIDAD  
DE ALMERÍA

CENTRO DE POSTGRADO Y  
FORMACIÓN CONTINUA

MÁSTER DE PROFESORADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA  
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y  
ENSEÑANZA DE IDIOMAS

Aprendizaje basado en juegos serios: videojuegos  
Serious games based learning: videogames

---

ESTUDIANTE Carrera Díaz, Manuel

---

ESPECIALIDAD Tecnología

---

TUTOR/A Prof. D. José Antonio Piedra Fernández

Convocatoria de: julio de 2022



## Índice

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. OBJETIVOS PERSONALES DE APRENDIZAJE .....	2
2. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LAS METODOLOGÍAS ADOPTADAS.....	3
2.2. MARCO LEGAL APLICABLE.....	7
2.3. ANÁLISIS DE CÓMO ES ABORDADA ESTA CUESTIÓN EN EL CENTRO/AULA DE PRÁCTICAS.....	9
3. MARCO APLICADO .....	9
3.1. CONTEXTO DEL CENTRO .....	10
3.2. CONTEXTO DEL AULA .....	11
3.3. OBJETIVOS DE ETAPA .....	11
3.4. OBJETIVOS DEL ÁREA .....	13
3.5. COMPETENCIAS CLAVE.....	14
3.6. BLOQUES DE CONTENIDOS.....	16
3.7. METODOLOGÍAS APLICADAS.....	17
3.8. ACTIVIDADES .....	18
3.9. SESIONES.....	22
3.10. RECURSOS.....	25
3.11. ROLES.....	25
3.12. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	26
3.13. USO DE TIC Y ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN DE LA LECTURA Y DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN ORAL.....	27
3.14. ELEMENTOS TRANSVERSALES DEL CURRÍCULUM.....	27
3.15. EVALUACIÓN.....	28

3.16. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y DE LA PRÁCTICA DOCENTE .....	34
4. CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN PERSONAL .....	34
4.1. BALANCE DEL GRADO DE CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL TFM .....	35
4.2. REFLEXIÓN DE EN QUÉ MEDIDA EL TFM AYUDARÁ A LA PROPIA PRÁCTICA DOCENTE .....	35
4.3. PROPUESTAS DE MEJORA.....	36
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
6. ANEXOS.....	39
6.1. Cuestionario juegos PROMA .....	40
6.2. Plantilla póster científico.....	41
6.3. Plantilla ficha técnica.....	42
6.4. Guía explicativa juegos PROMA .....	43
6.5. Webquest PROMA.....	62

### Índice de tablas

Tabla 1. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de la unidad didáctica planteada.....	16
Tabla 2. Leyenda de colores sobre la metodología aplicada en cada sesión ..	23
Tabla 3. Planificación por sesiones de la unidad didáctica. ....	23
Tabla 4. Resumen de evaluación de unidad didáctica. ....	29
Tabla 5. Guía de evaluación de entregable sobre objetos tecnológicos. ....	32
Tabla 6. Guía de evaluación de ficha técnica.....	32
Tabla 7. Guía de evaluación del cuestionario.....	32
Tabla 8. Rúbrica de evaluación para trabajos en grupo .....	33
Tabla 9. Rúbrica de evaluación de poster científico .....	33
Tabla 10. Rúbrica de evaluación de presentación.....	34

### Índice de Figuras

Figura 1. Representación visual de los tipos de juegos en cuanto a su contenido (desarrollo propio). ....	4
Figura 2. Marco temporal estimado de la unidad didáctica (desarrollo propio). 23	

## RESUMEN/ABSTRACT

La enseñanza basada en metodologías activas de trabajo en grupos cooperativos permite potenciar el aprendizaje significativo en el alumnado, dado que son los propios alumnos los que asimilan el rol activo en su aprendizaje. Como vehículo para aplicar esta metodología en clase, se ha desarrollado una *Webquest* de acceso libre que aporta un contexto unificador al problema de investigación planteado al alumnado. Adicionalmente, se plantea otra metodología como el aprendizaje basado en juegos serios o *serious games*, a fin de aumentar la motivación de los alumnos por involucrarse en el proceso de aprendizaje, al presentar los contenidos de una forma entretenida y cercana a sus gustos. Mediante la fusión de estas dos metodologías, se elabora el presente TFM. Se ha desarrollado una propuesta de unidad didáctica aplicada en el contexto de la asignatura de Tecnología de 2º ESO, haciendo uso de los contenidos presentes en el bloque de Materiales de uso técnico, según normativa aplicable en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Estas metodologías se desarrollarán durante un total de 6 sesiones didácticas de 55 minutos, implementadas mediante una *Webquest* de desarrollo propio, videojuegos serios basados en *Scratch* de desarrollo propio, y otras actividades basadas en el trabajo en equipo (*jigsaw*). Se plantea la aplicación de la programación a un aula de 20 alumnos de 2º ESO en un centro del poniente de Almería, entre los que se incluye un alumno con dislexia. Se proponen todas las herramientas de evaluación, contenidos y secuenciación necesarios para el desarrollo de la unidad, y se referencian estudios en los que la aplicación de estas metodologías produce resultados satisfactorios.

## PALABRAS CLAVE/KEYWORDS

Aprendizaje en grupos cooperativos, AGC, aprendizaje basado en juegos, ABJ, GBL, *serious games*, *Scratch*, *webquest*, *jigsaw*, dislexia.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este TFM pretende establecer una aplicación concreta de la metodología de aprendizaje activo mediante grupos cooperativos, haciendo uso de una herramienta tipo *webquest*. Adicionalmente, se propone el uso de otra metodología de apoyo: el aprendizaje basado en videojuegos serios. Estas metodologías adaptarán los contenidos para el aprendizaje en la asignatura de tecnología de 2 ESO, enmarcadas en los contenidos del Bloque 3: Materiales de uso técnico. Para ello, se diseña la unidad didáctica 04: Materiales. Esta unidad didáctica trabajará principalmente las diversas propiedades que presentan los materiales de uso técnico, sus posibles aplicaciones, y sus repercusiones medioambientales, hasta cierto grado.

El uso de videojuegos serios en el aula busca atender las nuevas necesidades de aprendizaje del alumnado, haciendo uso de elementos para ellos cotidianos y motivadores.

A título personal, los juegos en general (juegos de mesa y videojuegos en particular) han marcado una parte importante durante mi juventud e influenciado quien soy hoy en día, hasta el punto de visualizarlos como una herramienta más a usar para potenciar el aprendizaje de los jóvenes.

El bloque de materiales y sus propiedades es, a menudo, una de los temas menos atractivos para los alumnos de tecnología, debido al enfoque teórico que suele darse para enseñar el tema.

Haciendo uso de metodologías activas de trabajo en equipo, se pretende conseguir un aprendizaje significativo de los contenidos, que puedan servir a los alumnos para desarrollar proyectos futuros en esta y otras materias.

Adicionalmente, mediante el uso de videojuegos serios, se pretende mejorar esa experiencia, y hacer más ameno el trabajo con estos contenidos.

### 1.1.OBJETIVOS PERSONALES DE APRENDIZAJE

El presente TFM busca la consecución de los siguientes objetivos, extraídos de la guía docente de la asignatura. No obstante, **se resaltan en negrita aquellos objetivos que**, a título personal, **pudieran presentar mayor afinidad** con la temática del presente trabajo:

- 1. Diseñar unidades didácticas integradas relacionadas con la especialidad que cursa y con alguna de las materias susceptibles de ser impartidas en la Educación Secundaria o resto de enseñanzas para las que habilita este máster.**
2. Realizar pequeñas investigaciones en aspectos educativos que contribuyan a la generación de conocimiento científico y a la mejora de la práctica docente.
- 3. Incorporar aspectos metodológicos innovadores y otros relacionados con las TIC/TAC/TEC capaces de suscitar avances en la forma de ejercer la docencia.**
4. Investigar prácticas docentes que puedan ser tomadas como buenos modelos a partir de un análisis constructivo de los mismos.
5. Dominar las referencias normativas y legales relacionadas con las etapas de Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato, la Formación Profesional y la Enseñanza de Idiomas, de modo que contribuyan al diseño y puesta en práctica de acciones formativas eficientes.
6. Realizar planteamientos que incidan en la organización y funcionamiento de los centros escolares a partir del análisis y puesta en práctica con su correspondiente seguimiento de los planes de mejora o las memorias de autoevaluación de los centros.
7. Realizar un análisis y planificación de acciones correspondientes a los planes y programas que oferta anualmente la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, de modo que contribuya a la planificación y/o puesta en práctica y su correspondiente evaluación.
8. Diseñar actuaciones relacionadas con las actividades complementarias y extraescolares de los centros escolares con sus correspondientes indicadores e instrumentos de evaluación educativa.

## 2. MARCO TEÓRICO

A continuación, se concretará el marco teórico y legal en los que se basa la programación propuesta en el presente TFM.

### 2.1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LAS METODOLOGÍAS ADOPTADAS

Como punto de partida, se hace necesaria una diferenciación de varios términos relativos al uso de los juegos/videojuegos en el aula y que a menudo suelen confundirse entre sí: aprendizaje basado en juegos/videojuegos, *serious games*, y gamificación.

De forma general, la metodología de aprendizaje basado en juegos (ABJ o GBL) podría quedar definida como “la aplicación de juegos en el contexto educativo, con la idea de usar el contenido instruccional o curricular como elemento transversal de la inmersión” (Campbell & Kuncel, 2002). Es decir, usar juegos (o videojuegos) en el aula, pero siempre con la idea de trabajar contenidos incluidos en el currículo de la asignatura en cuestión. Por lo tanto, el uso de estos juegos debe quedar intrínsecamente unido a la adquisición de alguna competencia clave. Así, el contenido que se quiere enseñar podría, por ejemplo, hacer el papel de “contexto”, “elemento cohesionador” o “línea argumental” del juego en cuestión. O, al contrario, podría enfocarse un aspecto concreto de un juego de forma intensiva, ya que ese es el factor relacionado con el contenido curricular.

La aplicación de esta metodología (ABJ) presenta un éxito contrastado por diversos estudios a lo largo de los últimos años (Li, 2019), incluso en niveles educativos de secundaria y bachillerato (Bakan & Bakan, 2018). No obstante, al tratarse de un campo tan difuso en su concepto, existen ciertas dificultades que permitan ejercer esta metodología de forma sistemática y generalizada. Algunos autores como Torres-Toukoumidis et al. (2018) sostienen que ninguna de las aplicaciones existentes en el mercado actual permiten potenciar adecuadamente el aprendizaje basado en juegos (ABJ). Queda por tanto relegada esta labor al propio profesorado, aportando soluciones alternativas para la correcta aplicación de este tipo de metodología.

El ABJ puede aplicarse haciendo uso de diferentes tipos de juegos. De entre las tipologías de juegos existentes, quizás los de mayor potencial sean los denominados *serious games* o juegos serios. Los juegos serios son todos aquellos juegos creados con la intención de que el jugador adquiera o trabaje un objetivo principal, distinto al entretenimiento (objetivo secundario). El objetivo principal puede ser variado en naturaleza, si bien suele consistir en el desarrollo de alguna capacidad, habilidad, conocimiento, actitud, o rutina. Por ejemplo, el juego *Ring Fit Adventure* para Nintendo Switch puede considerarse un *serious game*. El objetivo principal del juego y el fundamento de las mecánicas del mismo es que el jugador ejercite su cuerpo. De forma secundaria, se busca además el entretenimiento del mismo. Los juegos serios se definen por tanto como un posible punto intermedio entre los simuladores y los juegos convencionales, en lo que a contenido formativo y lúdico se refiere, tal y como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Representación visual de los tipos de juegos en cuanto a su contenido (desarrollo propio).

De manera usual, los *serious games* son usados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como ejemplo de éxito comercial, el videojuego *Minecraft* puede usarse como herramienta para aplicar la metodología de aprendizaje basado en juegos serios, si se configura para que el jugador mejore en su concepción y creación de circuitos mediante el uso de *redstone* (sistema *ingame* análogo a los circuitos electrónicos). La definición aquí planteada entra en consonancia con la especificada por autores como Michael & Chen (2006), quienes definen un *serious game* como el juego que no presenta el disfrute, entretenimiento o diversión del jugador como su propósito principal. Como nota adicional, no existe un requerimiento de que el juego sea digital. De hecho, el término fue acuñado

por Abt (1970) solo referido a juegos de mesa y juegos de cartas. Otro ejemplo podría ser el juego *Jetset*: se trata de un juego móvil que permite a los viajeros mantenerse al día en materia de normativa de seguridad en más de 100 aeropuertos internacionales. Otros juegos como la saga *Portal* y *Portal 2*, por ejemplo, permiten a los jugadores mejorar su capacidad de resolución de problemas basados en físicas, si se usan en ese contexto de forma enfocada. Vemos pues que los *serious games* no pertenecen a un género particular, pudiendo ser del género de aventuras, deportes, estrategia, etc. Lo que sí es claro es que todos los *serious games* presentan un marcado carácter educativo, estableciendo como objetivo principal la adquisición y aprendizaje formal de algunos conceptos a través del juego.

A modo de esclarecer aún más estos términos a menudo difusos, algunos autores destacan la necesidad de diferenciar entre el concepto de *serious game* y gamificación (Guzmán Rivera et al., 2020). La gamificación representa una metodología en sí misma, que busca la aplicación de elementos o mecánicas propios de los juegos/videojuegos a otro tipo de procesos o usos (Deterding et al., 2011). Al tomar prestado de los juegos/videojuegos ciertos elementos como los sistemas de puntuación, niveles, vidas, bonus, malus, etc., se pretende hacer más ameno el contenido didáctico, acercándolo al día a día lúdico del público objetivo. Las ventajas de esta metodología queda bien claras al aumentar la motivación del alumno por la actividad educativa (Ortiz-Colón et al., 2018).

Paralelamente a los conceptos teóricos basados en juegos ya presentados, se hace necesario establecer las metodologías basadas en aprendizaje activo. El aprendizaje activo significativo se produce cuando el alumno “participa escuchando de manera activa, [...], escribiendo con un fin determinado, leyendo de manera significativa [...]” (Schwartz & Pollishuke, 1998). Esto propicia que el estudiante asocie la nueva información adquirida con información que ya posee, reajustando y reconstruyendo sus procesos cognitivos mientras tanto. Una de las metodologías más socorridas para conseguir el aprendizaje activo significativo es el aprendizaje basado en grupos cooperativos. Las actividades basadas en grupos cooperativos contribuyen a que “los estudiantes se involucren en su propio proceso de aprendizaje, se implican [...] con sus iguales e

incrementan el nivel de aprendizaje mediante la interacción” (Azorín Abellán, 2018). Esto favorece la adquisición de competencias por parte del alumnado (Herrada & Baños, 2018), lo que se traduce en una mejora directa de su rendimiento académico. Para que el aprendizaje cooperativo tenga éxito, no obstante, los alumnos han de ser conscientes que necesitan cooperar con todos los miembros del grupo para alcanzar el objetivo común (Guzzo & Dickson, 1996). Esto se conoce como Interdependencia positiva, y es uno de los pilares básicos del aprendizaje cooperativo, junto con la responsabilidad individual, la evaluación grupal, el entrenamiento de habilidades interpersonales en pequeños grupos y la interacción cara a cara (Johnson & Johnson, 2014).

Otra de las metodologías que implementan el aprendizaje cooperativo es el rompecabezas o *jigsaw*, en la que los alumnos ejercen de forma activa el papel del profesor, enseñando a otros compañeros una materia o contenidos en los que ellos se han forjado como expertos. Esta técnica ha demostrado numerosos beneficios, contribuyendo al mejor entendimiento de la materia por parte de los estudiantes y una mejora en la comunicación entre los compañeros de clase (Nolan et al., 2018; Nusrath et al., 2019).

Como herramienta eficaz para la aplicación del aprendizaje activo basado en grupos cooperativos, destacan las *webquest*. Existen numerosos casos de éxito en la aplicación de este tipo de herramientas, como los casos expuestos por Masullo (2018) o Mendizabal del Aguila (2021). Las *webquest* pueden enfocarse a múltiples modalidades, si bien presentan sinergias para plantear trabajos de investigación, aportando un contexto real o ficticio que aumente la motivación del alumnado. La relación de las *webquest* de investigación con el aprendizaje activo están basadas en uno de sus pilares básicos, el aprendizaje por descubrimiento (Schwartz & Pollishuke, 1998). Adicionalmente, esta herramienta destaca como un recurso valioso en la implementación de las TIC en el aprendizaje dentro del aula, posibilitando que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico, creativo y un contexto para el trabajo en equipo (Katayama Cruz & Rojas Montero, 2021; Suárez et al., 2022).

La unión de metodologías diferentes para potenciar el aprendizaje en el aula presenta un enfoque valioso que puede potenciar el éxito de los implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Pirela & Reina, 2018). Un ejemplo de combinación más concreto, haciendo uso de las metodologías aquí planteadas, puede encontrarse en la aplicación de un *escape room* didáctico. Estos conllevan un fuerte componente de gamificación y, en su fundamento más estricto, se basan íntegramente en el trabajo en grupo cooperativo, presentado de forma atractiva y lúdica (García Lázaro, 2019).

Bajo este contexto se plantea el presente TFM, en el que se desarrollará una metodología mixta entre el aprendizaje activo en grupos cooperativos bajo el contexto investigador de una *webquest* y la técnica *jigsaw*, y el aprendizaje basado en juegos serios de desarrollo propio. De este modo, se pretenderá fomentar el interés del alumnado por la materia, además de potenciar un aprendizaje significativo que contribuya a su éxito académico.

## **2.2. MARCO LEGAL APLICABLE**

El marco legal aplicable a la presente propuesta comprende, a título enunciativo y no limitativo, el aplicable a la asignatura de tecnología en Andalucía actualmente en vigor:

- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (BOE 09-04-2022).
- REAL DECRETO 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (BOE 30-03-2022).
- ORDEN de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas (BOJA Extraordinario nº 7, 18-

- 01-2021). Anexo I Horarios. Anexo II Materias Troncales. Anexo III Materias específicas. Anexo IV Materias de Libre Configuración. Anexo V y VI Documentos de evaluación.
- DECRETO 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (Texto consolidado, 17-11-2020).
  - DECRETO 182/2020, de 10 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 16-11-2020).
  - INSTRUCCIÓN 9/2020, de 15 de junio, de la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa, por la que se establecen aspectos de organización y funcionamiento para los centros que imparten Educación Secundaria Obligatoria. ANEXOS
  - REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (Texto consolidado, 30-07-2016).
  - DECRETO 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 28-06-2016).
  - ORDEN ECD/462/2016, de 31 de marzo, por la que se regula el procedimiento de incorporación del alumnado a un curso de Educación Secundaria Obligatoria o de Bachillerato del sistema educativo definido por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, con materias no superadas del currículo anterior a su implantación (BOE 05-04-2016).
  - CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE 01-05-2015).
  - REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE 03-01-2015).

### **2.3. ANÁLISIS DE CÓMO ES ABORDADA ESTA CUESTIÓN EN EL CENTRO/AULA DE PRÁCTICAS**

Durante la realización de las prácticas en el centro educativo, no encontré ejemplos claros de enseñanza basada en gamificación/ABJ en la asignatura de tecnología. No obstante, algunos profesores del área de matemáticas sí que han integrado estos conceptos en su metodología docente. Según mi propia experiencia durante aquel periodo, pude identificar:

- Gamificación: cartas. En ciertas unidades didácticas de la asignatura de matemáticas en 1º ESO, el docente otorgaba a modo de recompensa unas cartas con “poderes especiales”, cuando los alumnos entregaban tareas opcionales o conseguían ciertos objetivos. Estas cartas a menudo proporcionaban ciertas ventajas durante la realización de pruebas o exámenes.
- Gamificación y aprendizaje en grupos cooperativos: *escape room*. Aprovechando la semana de la ciencia, se realizó un *escape room* con ambientación espacial, en el que se implementaban conceptos trigonométricos y aritméticos.
- Serious games: creación de juegos de mesa matemáticos. Se realizó un concurso a nivel de 1º ESO en el que se creaban juegos de mesa con fuertes componentes matemáticos, generalmente ya basados en juegos existentes (oca, serpientes y escaleras, juegos de cartas, ...) y con alguna modificación.

### **3. MARCO APLICADO**

A continuación, se desarrollará el marco aplicado para el presente TFM, teniendo en cuenta que la unidad didáctica a desarrollar corresponde a parte de los contenidos del bloque 3 de tecnología en 2 de ESO: materiales de uso técnico (clasificación, propiedades y aplicaciones), así como las repercusiones medioambientales que conlleva su uso.

### 3.1. CONTEXTO DEL CENTRO

El centro se sitúa en uno de los municipios del Poniente de Almería. Este municipio, de más de 23.000 habitantes, presenta un crecimiento al alza, y va ganando notoriedad e importancia en la provincia en los últimos años. Esta tendencia viene por el propio crecimiento natural de su población, si bien es cierto que se ha convertido en uno de los principales receptores de población migrante. En su mayor parte, estos emigrantes provienen de poblaciones norteafricanas (principalmente desde Marruecos y en menor medida desde Argelia), así como hispanas (Sudamérica). Existe también migración desde otras comarcas andaluzas, en menor proporción. A lo largo de la última década se ha constatado también un incremento de emigrantes de Europa del este. Así, se conforma una población escolar variopinta.

Tradicionalmente, la economía del municipio estuvo ligada al sector pesquero, si bien actualmente esta se centra en el sector agrícola al igual que en la mayoría de municipios de Almería, con la agricultura intensiva bajo plástico como motor principal. El crecimiento experimentado por este sector ha generado una economía floreciente que estimula el crecimiento, tanto del municipio en general como de otros sectores en particular (sector servicios).

Se trata de un centro de enseñanza pública, donde se imparte ESO, bachiller y ciclos formativos, tanto de grado medio como de grado superior.

En cuanto a la interacción del centro con su entorno, esta se fomenta mediante la participación activa de los elementos que lo conforman, a saber:

- El profesorado: este participa de la comunidad principalmente en su horario lectivo. Adicionalmente, participan mediante la realización de los diferentes proyectos del centro, así como en variadas actividades formativas.
- El alumnado: participa mediante la realización de actividades dentro del horario lectivo. Así mismo, existe un Plan de Familia, así como otras actividades extraescolares complementarias a lo largo del curso escolar.
- Las familias: colaboran a través del propio AMPA.

- El P.A.S.: realiza las funciones características de su puesto de trabajo, dentro del horario laboral.
- Instituciones y entidades del entorno: llevan a cabo actividades variadas, entre otras: charlas médicas, o por parte del ayuntamiento y/o protección civil, recaudación de fondos para promover y financiar diversas actividades extraescolares, etc.

### **3.2. CONTEXTO DEL AULA**

El grupo en cuestión está conformado por un total de 20 alumnos. De entre ellos, se cuentan 12 chicas y 8 chicos.

Existe un programa de apoyo específico ya que uno de los alumnos presenta dislexia. El alumno en cuestión acude al aula de PT una vez por semana, para trabajar de forma concreta algunas técnicas de lectoescritura.

De forma general, la clase presenta buen comportamiento. No obstante, el clima de trabajo no se extiende al total de la clase, necesitando de tareas especialmente activas o atrayentes para despertar el interés de algunos de los alumnos.

El contexto aquí planteado contribuye directamente a la elección de las metodologías antes presentadas. Si bien estas metodologías contribuyen a hacer la materia más atractiva para el alumnado general, algunos estudios como el de Quiña-Mera et al. (2019) plantean que la aplicación de metodologías basadas en gamificación y similares, pueden aportar una mejora del aprendizaje en aproximadamente el 50% de los alumnos con dislexia.

### **3.3. OBJETIVOS DE ETAPA**

Los objetivos generales de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria aparecen recogidos, entre otros, en el artículo 23 de la LOMLOE y en el artículo 3 del Decreto 111/2016. Así mismo, se destacan en negrita los que considero que la presente programación contribuirá a conseguir:

1. 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 como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática
2. 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.
3. Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
4. 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.
5. **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.**
6. 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.
7. **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.**
8. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

9. Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
10. Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, y el patrimonio artístico y cultural.
11. 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.
12. Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.
13. Conocer y apreciar las peculiaridades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variedades
14. Conocer y apreciar los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como su medio físico y natural y otros hechos diferenciadores de nuestra Comunidad, para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal

### **3.4. OBJETIVOS DEL ÁREA**

Se recogen a continuación los objetivos de área establecidos en la Orden de 15 de enero de 2021 para la asignatura de Tecnología en toda la etapa, aplicables al nivel de 2º de ESO:

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 resuelvan el problema estudiado 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, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
  7. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
  8. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

### **3.5. COMPETENCIAS CLAVE**

Tomando como base la Orden de 15 de enero de 2021 por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, se desarrolla para la unidad didáctica en cuestión la contribución en la adquisición de las competencias clave. Para ello, se identifican aquellos contenidos, destrezas y actitudes que permitan conseguir en el alumnado un desarrollo personal y una adecuada inserción en la sociedad y en el mundo laboral.

➤ **COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CMCT)**

Contribuye 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.

Para la actividad en concreto a desarrollar, se pretende que el alumnado adquiera esta competencia al comprender ciertas propiedades físicas y químicas básicas de los materiales más comunes en el mundo moderno.

➤ **COMPETENCIA DIGITAL Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN (CD)**

Colabora en la medida que el alumnado adquiera los conocimientos y destrezas básicas para ser capaz de transformar la información en conocimiento, crear contenidos y comunicarlos en la red, actuando con responsabilidad y valores democráticos construyendo una identidad equilibrada emocionalmente.

Ayuda a su desarrollo el uso de herramientas digitales para simular procesos tecnológicos y programar soluciones a problemas planteados, utilizando lenguajes específicos como el icónico o el gráfico, que luego aplicará en ésta y en otras materias.

Para la tarea en cuestión, se pretende que el alumnado realice búsquedas digitales acerca de información relevante sobre los materiales y sus usos,

además de confeccionar presentaciones o cualquier otro recurso de imagen digital que les permita crear un proyecto visualmente atractivo.

➤ **COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA (CLL)**

Incorporando vocabulario específico necesario en los procesos de búsqueda, análisis y selección de información, la lectura, interpretación y redacción de documentos técnicos, el uso de diferentes tipos de textos y sus estructuras formales y la difusión pública del trabajo desarrollado.

Para la tarea en cuestión, los alumnos habrán de ser capaces de exponer a sus compañeros de forma clara y concisa el trabajo desarrollado en cada grupo, con lo que se pretende trabajar la adquisición de esta competencia.

### 3.6. BLOQUES DE CONTENIDOS

El planteamiento de la presente unidad didáctica corresponde principalmente a una parte del bloque 3 de contenidos establecidos en la orden de 15 de enero sobre el currículo de ESO en Andalucía, para la asignatura de tecnología. Así mismo, se pretende contemplar algunos contenidos adicionales correspondientes al bloque 5. La siguiente tabla muestra un resumen de los contenidos curriculares a tratar.

Tabla 1. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de la unidad didáctica planteada.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 3. Materiales de uso técnico		
Materiales de uso técnico. Clasificación, propiedades y aplicaciones. Repercusiones medioambientales.	1. Conocer y analizar las propiedades y aplicaciones de los materiales de uso técnico utilizados en la construcción de objetos tecnológicos, reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir. CMCT, CAA, CCL.	1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.

Bloque 5. Tecnologías de Información y la Comunicación		
<p>Herramientas ofimáticas básicas: procesadores de texto, editores de presentaciones y hojas de cálculo. Instalación de programas y tareas de mantenimiento básico. Internet: conceptos, servicios, estructura y funcionamiento. Seguridad en la red. Servicios web (buscadores, documentos web colaborativos, nubes, blogs, wikis, etc.). Acceso y puesta a disposición de recursos compartidos en redes locales.</p>	<p>1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático, localizando el conexasionado funcional, sus unidades de almacenamiento y sus principales periféricos. CD, CMCT, CCL. 2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información, [...]; aplicando las destrezas básicas para manejar sistemas operativos, distinguiendo software libre de privativo; aplicando las destrezas básicas para manejar herramientas de ofimática elementales (procesador de textos, editor de presentaciones y hoja de cálculo); y conociendo y utilizando Internet de forma segura y responsable para buscar, publicar e intercambiar información a través de servicios web, citando correctamente el tipo de licencia del contenido (copyright o licencias colaborativas). CCL, CAA, CSC, CD, SIEP. 3. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos, [...]. CMCT, CD, SIEP, CSC, CCL, CAA.</p>	<p>1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos. 2.1. Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información. 3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos.</p>

### 3.7. METODOLOGÍAS APLICADAS

Las metodologías seleccionadas han sido presentadas y justificadas en el apartado 2.1 del presente documento. No obstante, se recogen a continuación a modo de resumen:

- ❖ Metodología expositiva tradicional con debates. Una (1) sesión. La metodología expositiva tradicional servirá para presentar a los alumnos el contexto de la unidad didáctica. Se harán usos de debates que propicien la comunicación e intervención del alumnado.

- ❖ Aprendizaje activo en grupos cooperativos. Cuatro (4) sesiones. Se hará uso de esta metodología a través de grupos base de “expertos” y mediante la aplicación de una *webquest*. Los grupos base se reconfigurarán posteriormente mediante *jigsaw* para aplicar los contenidos aprendidos durante la *webquest* a un material concreto.
- ❖ Aprendizaje basado en juegos serios. Una (1) sesión. Se harán uso de videojuegos serios de desarrollo propio, con los que se pretende que los alumnos aprendan el resto de contenidos comprendidos en la presente unidad didáctica.

### 3.8. ACTIVIDADES

Se definen las siguientes actividades para la presente unidad didáctica. La secuenciación de estas actividades se detalla posteriormente en el apartado de “Metodología”.

- ❖ Debate en clase I

Durante esta actividad, el profesor planteará el inicio de la unidad didáctica, haciendo hincapié en los contenidos que se desarrollarán durante el resto de sesiones. A modo de introducción, se comentará el concepto de los materiales de uso técnico. Se alentará a los alumnos a realizar un debate en clase, durante el cual habrán de proponer objetos. El profesor apuntará en pizarra aquellos más representativos.

Para el caso del alumno con dislexia, se acompañará la explicación en pizarra con fichas resumen de los contenidos desarrollados, usando fuentes específicas para alumnos con dislexia y esquemas visuales.

- ❖ Debate en clase II

El propósito de esta actividad es introducir las categorías de materiales en función de la familia a la que pertenecen (maderas, plásticos, metales, pétreos, textiles). Para ello, el profesor usará el listado de materiales establecido en pizarra y los agrupará. Estas agrupaciones servirán como

base para explicar las distintas categorías y comentar sus cualidades más representativas, favoreciendo la participación y comentarios de los alumnos.

Para el caso del alumno con dislexia, se acompañará la explicación en pizarra con fichas resumen de los contenidos desarrollados, usando fuentes específicas para alumnos con dislexia.

❖ Tarea entregable sobre materiales técnicos

Según la disposición de los alumnos en el aula, habrán de organizarse en parejas para esta actividad. Habrán de realizar un entregable en el que aparecerán los alumnos implicados, y donde añadirán un objeto a cada categoría de las establecidas en pizarra, adicionalmente a los allí listados. Además, deberán escribir de 2 a 3 líneas sobre cada categoría, comentando cuales creen que serán las propiedades más características de esa categoría.

Para el caso del alumno con dislexia, se acompañará la explicación en pizarra con fichas resumen de los contenidos desarrollados, usando fuentes específicas para alumnos con dislexia. En su caso, no se penalizarán las faltas de ortografía en la redacción de la tarea, como excepción a lo establecido en la “Evaluación del entregable sobre objetos tecnológicos”.

❖ Presentación *webquest*

En esta actividad, se realizará la presentación de la metodología *webquest*. El profesor habrá de introducir a los alumnos la página web, los distintos apartados que la conforman, así como el cometido de cada uno de los apartados. Comentaré a los alumnos los objetivos del trabajo de investigación, así como los distintos recursos que podrán necesitar. Adicionalmente, se realizará la formación de los grupos base. Para ello, cada grupo de 5 alumnos deberá contener idealmente a un alumno con buen desempeño, un alumno con mal desempeño, y 3 alumnos con desempeño medio. Por último, se les proporcionará a los alumnos la rúbrica que el profesor utilizará para corregir tanto el propio poster como la presentación del mismo.

Para el caso del alumno con dislexia, se le agrupará con alumnos de desempeño medio y elevado, a fin de que el grupo pueda dar apoyo en el aprendizaje de la materia. Adicionalmente, todo el material web proporcionado se realizará mediante fuentes específicas para alumnos con dislexia, a fin de mejorar su capacidad lectora.

#### ❖ PROMA\_INTRO

Los alumnos accederán al mini-juego de introducción creado por el profesor. Este juego pretende afianzar el contexto de investigación en los alumnos, y potenciar el interés de los mismos por el contenido de la unidad didáctica. El enlace al recurso web se proporcionará mediante la propia Web. Adicionalmente, será el propio juego el que les asignará "el tema de investigación" que habrán de desarrollar posteriormente.

#### ❖ Trabajo grupo I *webquest*

Esta actividad consistirá en la ejecución del trabajo de investigación propuesto en la *webquest*. Atendiendo a los grupos anteriormente formados, los alumnos deberán utilizar los recursos proporcionados por el profesor para investigar sobre una de las propiedades de los materiales más relevantes. Con la información recopilada, habrán de elaborar un póster científico, partiendo de la plantilla base proporcionada por el profesor. El volumen de trabajo y el tiempo proporcionado a los alumnos asegura la **interdependencia positiva**, de manera que los miembros del grupo deberán trabajar conjuntamente para contribuir al éxito del conjunto.

Estos pósteres se imprimirán y colgarán en clase o en el aula taller, a fin de que los alumnos puedan contemplarlos y usarlos durante el resto del curso.

#### ❖ Exposiciones pósteres

Esta actividad consistirá en la presentación del póster científico desarrollado por los alumnos. Durante cinco minutos, cada grupo deberá exponer el contenido de su poster de forma oral ante el resto de la clase.

El profesor asignará en ese momento, y al azar, qué miembros del grupo expondrán cada parte del póster. Esto asegura la **responsabilidad**

**personal**, de forma que todos los miembros del grupo deben conocer cada parte.

Se fomentará que el resto de alumnos realicen preguntas al respecto de cada presentación. Dado que el contenido presentado por cada grupo es único, se busca fomentar el interés del alumnado, potenciando el aprendizaje cooperativo. El profesor complementará las explicaciones de los alumnos allí donde fuere oportuno.

Para el caso del alumno con dislexia, se valorará extraordinariamente su participación durante la presentación oral, de forma independiente al contenido mostrado.

#### ❖ Juegos PROMA

En esta actividad, los alumnos se agruparán en parejas siempre que fuere posible. Se pretende que, mediante el aprendizaje basado en juegos, los alumnos asimilen el resto de contenidos de la unidad didáctica (mayormente, propiedades de materiales no contempladas en los pósteres científicos). Estos contenidos se desarrollarán mediante tres videojuegos de mecánicas sencillas, que buscan trabajar lo siguiente:

- PROMA\_SENS: propiedades de los materiales relacionadas con los sentidos (opacidad, color, tacto, transmisión sonora).
- PROMA\_MEC: propiedades de los materiales relacionadas con la fabricación y mecanización. (ductilidad, maleabilidad, deformabilidad).
- PROMA\_ECO: propiedades de los materiales relacionadas con su impacto medioambiental (toxicidad, oxidación, reactividad).

Se les proporcionará a los alumnos un cuestionario sencillo relacionado con el contenido de los juegos, que habrán de completar durante la sesión. Se pretende valorar la capacidad de pensamiento lateral de los alumnos, extrapolando los contenidos aprendidos a más materiales o conceptos de los expuestos directamente durante el juego.

#### ❖ Trabajo grupo II *jigsaw*

Durante esta actividad, los alumnos trabajarán en grupo para cumplimentar las fichas técnicas de cada material. Estas fichas se imprimirán para ser expuestas en el aula ordinaria/aula taller, a fin de que los alumnos puedan consultarlas y utilizarlas durante el resto del curso.

❖ *Presentación jigsaw*

Para esta actividad, se formarán nuevos grupos tomando a un alumno de cada grupo base anterior, a fin de contar con un “experto” en cada propiedad dentro de los nuevos grupos. El profesor asignará a cada uno de estos subgrupos un material específico, y los alumnos deberán utilizar los recursos proporcionados por el profesor para complementar sus propiedades, atendiendo a la plantilla de ficha técnica proporcionada por el profesor.

Para el caso del alumno con dislexia, todo el material proporcionado se realizará mediante fuentes específicas para alumnos con dislexia, a fin de mejorar su capacidad lectora.

### **3.9. SESIONES**

En cuanto a la temporalización, esta unidad didáctica se desarrollará en un total de 6 sesiones de 1 hora (en el cómputo de tiempo de actividades, se ha tenido en cuenta un total de 55 minutos por sesión, por cuestiones prácticas). Las sesiones lectivas de la materia específica de Tecnología de 2º de la ESO son de 3 horas semanales, según lo indicado en el Anexo I de la Orden del 15 de enero de 2021. Esta distribución abarca un total de 3 semanas del curso escolar.

A continuación, se muestra la parte del calendario lectivo del curso 2021/2022 dónde se engloba la Unidad, teniendo en cuenta que las clases lectivas de la materia se imparten los lunes (9:15-10:15), jueves (13:45-14:45) y viernes (13:45-14:45).

NOVIEMBRE - 2021						
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	30					

Figura 2. Marco temporal estimado de la unidad didáctica (desarrollo propio).

A continuación, se presenta el esquema temporal desarrollado, para un mejor entendimiento de la propuesta. El esquema de colores de cada sesión se corresponde con la siguiente leyenda:

Tabla 2. Leyenda de colores sobre la metodología aplicada en cada sesión

	Metodología expositiva con debates
	Metodología aprendizaje grupos cooperativos: <i>webquest</i> y <i>jigsaw</i>
	Metodología aprendizaje basado en juegos serios

Tabla 3. Planificación por sesiones de la unidad didáctica.

SEMANA 1	
<b>Sesión 1</b>	Introducción de unidad didáctica
1h lectiva, aula ordinaria	
ACTIVIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (20min) Debate en clase sobre objetos cotidianos. Cada alumno propone 2 objetos. Hacer listado en pizarra con todos los objetos a un lado. Al preguntar ¿Qué tienen en común algunos de ellos?, buscamos que establezcan categorías por tipo de material.</li> <li>- (20 min) Se comentan los tipos de materiales. En la otra mitad de la pizarra, se agruparán ahora los objetos comentados según su material mayoritario (principales 6 grupos: metales, maderas, plásticos, textiles, cerámicos/pétreos, compuestos).</li> <li>- (15 min) En parejas, deberán proponer un objeto más para cada una de las categorías. Además, deberán describir las propiedades que, según lo que cada pareja intuya, son más representativas de cada tipo (la idea es que usen algo de pensamiento lateral para proponer propiedades). El profesor puede dar algunos ejemplos.</li> </ul>	
ENTREGABLES (en parejas)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado de objetos adicionales por cada categoría. Propiedades</li> </ul>	

Sesión 2	
1h lectiva, aula informática	Introducción a <i>webquest</i>
	<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (20 min) Presentación de la <i>webquest</i> y explicación sobre la metodología de trabajo en grupos cooperativos. Creación de grupos de trabajo base.</li> <li>- (10 min) Juego PROMA_INTRO.</li> <li>- (25 min) Trabajo de investigación en grupos cooperativos basado en <i>webquest</i> y creación de póster sobre el tema.</li> </ul>
SEMANA 2	
Sesión 3	
1h lectiva, aula informática	Trabajo de investigación
	<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (55 min) Trabajo de investigación en grupos cooperativos basado en <i>webquest</i> y creación de póster sobre el tema.</li> </ul> <p>ENTREGABLES (grupo base)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Póster con los contenidos desarrollados, según plantilla básica proporcionada por el docente.</li> </ul>
Sesión 4	
1h lectiva, aula informática	Presentación de pósteres
	<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (55 min) Presentación grupal de pósteres sobre el trabajo de investigación. Deberán hablar todos los miembros del grupo en orden aleatorio, para asegurar <i>Responsabilidad personal</i>.</li> </ul>
Sesión 5	
1h lectiva, aula informática	Aprendizaje basado en juegos serios
	<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (55 min) Minijuegos serios basados en <i>Scratch</i> para trabajar el resto de contenidos de la unidad didáctica: PROMA_SENS PROMA_MEC PROMA_ECO</li> </ul> <p>Los alumnos deberán contestar un pequeño cuestionario y responder a las preguntas que plantee el profesor sobre el contenido.</p> <p>ENTREGABLES (parejas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pequeño cuestionario escrito acerca del contenido de cada juego.</li> </ul>
SEMANA 3	
Sesión 6	
1h lectiva, aula informática	<i>Jigsaw</i> de aplicación
	<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (15 min) Creación de grupos cooperativos mediante <i>jigsaw</i> de los anteriores y explicación de actividad: aplicación de propiedades aprendidas a un material concreto, proporcionado por el profesor. Los</li> </ul>

---

alumnos deberán buscar las propiedades de ese material, y crear una "ficha de material", donde se recogen sus propiedades. El profesor proporcionará una plantilla.

- (40 min) Trabajo en grupo.

ENTREGABLES (grupo *jigsaw*)

- Ficha del material con sus propiedades.
- 

### 3.10. RECURSOS

Para la correcta ejecución de esta programación, se estima que se necesitarán los siguientes recursos, a título enunciativo y no limitativo:

- ❖ Aula ordinaria: pizarra, proyector, pantalla de proyecciones o pizarra electrónica, equipo informático de control, mesas, sillas, material escolar básico (útiles de escritura, libretas, libro de texto, etc.).
- ❖ Aula de informática: pizarra, proyector, pantalla de proyecciones o pizarra electrónica, equipo informático de control, mesas, sillas, material escolar básico (útiles de escritura, libretas, libro de texto, etc.), equipos informáticos (portátiles o de sobremesa, al menos uno cada dos alumnos), periféricos (teclado, ratón), software de ofimática y acceso a recursos web.

### 3.11. ROLES

De forma general, las metodologías activas de trabajo en equipo potencian en gran medida el aprendizaje significativo en el alumnado. Para reforzar este aprendizaje, se recomienda la asignación de roles dentro de los grupos base. Dado que la presente unidad didáctica presenta una duración relativamente corta en cuanto al trabajo en equipo, solo se optará por los siguientes roles:

- ❖ Líder: el líder será el encargado de grupo a la hora de tomar decisiones relevantes, y distribuir el trabajo en equipo.
- ❖ Supervisor: será el encargado que comprobará que el resto del grupo entiende las explicaciones proporcionadas.

- ❖ Mediador: fomentará la participación, creará buen ambiente y animará al grupo cuando sea necesario. Mediará en los conflictos en caso de producirse.
- ❖ Secretario: controla los tiempos de ejecución de las tareas, así como que estas sean adecuadas de cara a lo establecido en las rúbricas de corrección.

Adicionalmente a estos roles, todos los alumnos del grupo deberán contribuir a la consecución de las tareas asignadas.

En cuanto al docente, este adquirirá el rol de guía durante las lecciones. Se limitará a exponer las situaciones de partida, y solventará las dudas que los alumnos le comuniquen.

### **3.12. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Adicionalmente a la hora de tratamiento específico para la dislexia en el aula de PT, en el apartado de actividades se han establecido algunas adaptaciones específicas de la metodología y el contenido, sin variar el currículo de aprendizaje del alumno con dislexia. Como nota adicional, se recogen en este apartado algunos aspectos destacables basados en el Diseño Universal de Aprendizaje, y en concreto, para alumnos con dislexia (Blanco Garcia et al., 2022):

- ❖ Favorecer el trabajo en pequeños grupos, mediante interacción y cooperación.
- ❖ Presentar contenidos mediante explicaciones multimodales.
- ❖ Uso de metodologías activas y multisensoriales.
- ❖ Facilitar apuntes en formato digital.
- ❖ Mapas mentales y/o esquemas visuales.
- ❖ Textos en fuentes específicas (Arial, Courier, Helvetica, Verdana).
- ❖ Instrumentos de evaluación adaptados (pruebas orales y escritas, trabajos de clase).
- ❖ Exámenes/Cuestionarios orales.
- ❖ No sancionar por faltas de ortografía.

- ❖ Situar al alumno en primera fila, más cerca de pizarra y profesor
- ❖ Desgranar las tareas complejas en pasos sencillos, para favorecer el proceso de orden y lectoescritura por etapas.

### **3.13. USO DE TIC Y ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN DE LA LECTURA Y DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN ORAL**

La presente unidad didáctica promueve el uso de las TIC mediante dos vías distintas pero complementarias:

- ❖ Uso de metodología *webquest*. De este modo, los alumnos aprenden a usar los recursos web de forma segura y responsable utilizando fuentes de información fiables proporcionadas por el profesor. Así mismo, se potencia el uso de software de ofimática en la creación de documentos de divulgación científica.
- ❖ Aprendizaje basado en videojuegos: de este modo, el alumnado puede enlazar el uso de los videojuegos con el propio método de enseñanza-aprendizaje, aprovechando las ventajas que estos proporcionan.

En cuanto a la promoción de la lectura, las metodologías planteadas conllevan un fuerte componente lector basado en el aprendizaje activo, lo que pretende fomentar la predisposición futura del alumno ante tales menesteres. Adicionalmente, se fomenta la expresión oral mediante el trabajo en grupos reducidos y la presentación del póster científico.

### **3.14. ELEMENTOS TRANSVERSALES DEL CURRÍCULUM**

Las metodologías planteadas, especialmente enfocadas en el trabajo en equipo, pretenden trabajar los contenidos de igualdad y convivencia de forma directa. Corresponde al docente fomentar estas actitudes durante la creación de los grupos, a fin de crear la oportunidad de que los alumnos limen las posibles asperezas y fomenten la igualdad entre sus propios miembros. Esta disposición se ve reforzada por dos factores adicionales:

- ❖ Aprendizaje cooperativo. Una de las ventajas de este aprendizaje es que los alumnos han de enseñarse los unos a los otros. Asegurar la interdependencia positiva y la responsabilidad personal contribuye a la igualdad de los miembros del grupo en particular, y los miembros de la clase en general.
- ❖ Rol de mediador. La existencia del rol de mediador no es fortuita. Este rol pretende fomentar la igualdad y la convivencia entre los miembros de cada grupo, a fin de transmitir técnicas de gestión de conflictos pacíficas.

### **3.15. EVALUACIÓN**

Las actividades planteadas durante la presente unidad didáctica pretenden posibilitar que el alumnado adquiriera las competencias señaladas en apartados anteriores. A modo de recopilación, se recoge en la siguiente tabla aquellas actividades de la unidad didáctica que contribuirán a la evaluación del alumnado.

Tabla 4. Resumen de evaluación de unidad didáctica.

Criterio Evaluación	Estándar Evaluable	Instrumento Evaluación	Actividad	Objetivo de aprendizaje (nivel)	Contenido	Competencias
<b>Bloque 3. Materiales de uso técnico</b>						
1. Conocer y analizar las propiedades y aplicaciones de los materiales de uso técnico utilizados en la construcción de objetos tecnológicos, reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.	1.1. Explica cómo se pueden identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.	-Guía evaluación: entregable objetos tecnológicos. -Entregables	-Participación en clase durante la propuesta de objetos tecnológicos y entrega de tareas (SESIÓN 1)	1, 2, 5, 6, 7	Materiales de uso técnico. Clasificación, propiedades y aplicaciones. Repercusiones medioambientales.	- CAA - CCL - CMCT
		-Rúbrica evaluación: póster científico. -Rúbrica evaluación: trabajos en grupo -Rúbrica evaluación: presentación de póster científico -Entregables	-Creación de póster científico sobre las propiedades de los materiales (SESIONES 2-4)	1, 2, 5, 6, 7, 8		
		-Guía evaluación: cuestionario juegos.	-Cuestionario sobre propiedades de los materiales (SESIÓN 5)	2, 5, 6, 7, 8		
		-Guía evaluación: ficha técnica de materiales. --Rúbrica evaluación: trabajos en grupo -Entregables	-Creación de ficha técnica sobre propiedades de un material concreto (SESIÓN 6)	1, 2, 5, 6, 7		

Bloque 5. Tecnologías de Información y la Comunicación						
1. Distinguir las partes operativas de un equipo informático [...]	1.2. Instala y maneja programas y software básicos. 1.3. Utiliza adecuadamente equipos informáticos y dispositivos electrónicos.	-Rúbrica evaluación: póster científico. -Rúbrica evaluación: trabajos en grupo -Rúbrica evaluación: presentación de póster científico -Entregables	-Creación de póster científico sobre las propiedades de los materiales (SESIÓN 4)	1, 2, 5, 6, 7, 8	Hardware y software. El ordenador y sus periféricos. [...]	- CCL - CD - CMCT
2. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información, [...]; aplicando las destrezas básicas para manejar sistemas operativos, [...]; aplicando las destrezas básicas para manejar herramientas de ofimática elementales [...]; y conociendo y utilizando Internet de forma segura y responsable para buscar, publicar e intercambiar información a través de servicios web, [...].	2.1. Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información.				[...] Herramientas ofimáticas básicas: procesadores de texto, editores de presentaciones [...] Servicios web (buscadores, documentos web colaborativos, nubes, blogs, wikis, etc.).	- CAA - CCL - CD - CSC - SIEP
3. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos, [...].	3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos				[...] El ordenador y sus periféricos. [...] Herramientas ofimáticas básicas: procesadores de texto, editores de presentaciones [...]	- CAA - CCL - CD - CMCT - CSC - SIEP

Conviene destacar que al principio del curso ya se habrá realizado un cuestionario de nivel a modo de prueba inicial de conceptos.

La evaluación de la unidad didáctica estará estrechamente ligada a los entregables planteados anteriormente. Por lo tanto, los principales instrumentos de evaluación serán los siguientes:

- ❖ (10%) Entregable sobre materiales técnicos
- ❖ (15%) Trabajo en grupo
- ❖ (30%) Póster científico
- ❖ (20%) Presentación de póster científico
- ❖ (10%) Cuestionario sobre propiedades de los materiales
- ❖ (15%) Ficha técnica sobre material

Se ha establecido un peso a cada ítem, en función de su importancia relativa de acuerdo con la metodología adoptada. Las evaluaciones se realizarán de forma continua cuando fuere posible.

Para la evaluación de la unidad didáctica, se usarán principalmente rúbricas de corrección (excepto para el entregable sobre objetos tecnológicos, la ficha técnica y el cuestionario). Se ha escogido este método de evaluación cuando fuere posible, al ser el más apropiado para este tipo de metodologías, facilitado además por el número relativamente bajo de alumnos en el aula. A continuación, se establecen las rúbricas y guías de evaluación para cada uno de los ítems antes señalados. Se señalan en **negrita** aquellas a las que los alumnos tendrán acceso para autoevaluar el contenido generado.

- ❖ Guía de evaluación de entregable sobre objetos tecnológicos.
- ❖ **Rúbrica de evaluación para trabajos en grupo.**
- ❖ **Rúbrica de evaluación de poster científico**
- ❖ **Rúbrica de evaluación de presentación.**
- ❖ Guía de evaluación de ficha técnica.
- ❖ Guía de evaluación de cuestionario.

A partir del recopilatorio antes planteado, se concretan a continuación los instrumentos de evaluación necesarios, a saber:

Tabla 5. Guía de evaluación de entregable sobre objetos tecnológicos.

<b>Guía de evaluación: entregable de objetos tecnológicos</b>	
Objetos adicionales	<b>+0,1 pts/categoría</b>
Reflexión personal propiedades	<b>+0,1 pts/categoría</b>
Faltas de ortografía (1+)	<b>-0,25 pts</b>

Tabla 6. Guía de evaluación de ficha técnica.

<b>Guía de evaluación: ficha técnica de material</b>	
Datos incorrectos	<b>-0,2 pts/dato</b>
Falta imagen	<b>-0,2 pts</b>
Faltas de ortografía (1+)	<b>-0,5 pts</b>

Tabla 7. Guía de evaluación del cuestionario.

<b>Guía de evaluación: cuestionario juegos</b>	
Faltas de ortografía (1+)	<b>-0,5 pts</b>

Tabla 8. Rúbrica de evaluación para trabajos en grupo

<b>Rubrica de evaluación: trabajos en grupo</b>			
Asignación de roles	No se han asignado los roles establecidos	Se han asignado los roles, pero no se cumplen sus funciones	Se han asignado los roles y cada uno cumple su función
	<b>0 pts</b>	<b>0,25 pts</b>	<b>0,5 pts</b>
Reparto de tareas	No se han repartido las tareas.	El reparto de tareas no es equitativo	Las tareas se han repartido equitativamente
	<b>0 pts</b>	<b>0,25 pts</b>	<b>0,5 pts</b>
Comunicación	No existe comunicación fluida ni respetuosa entre los miembros del grupo.	La comunicación es respetuosa pero no fluida.	Los miembros se comunican entre sí de forma fluida y respetuosa.
	<b>0 pts</b>	<b>0,25 pts</b>	<b>0,5 pts</b>

Tabla 9. Rúbrica de evaluación de poster científico

<b>Rubrica de evaluación: poster científico</b>			
Estilo	El poster no es atractivo visualmente: no se respetan márgenes, tipos y tamaño de letra, apartados, colores. El texto resulta difícil de leer. No se incluyen imágenes.	El poster es agradable visualmente. Hay incoherencias menores en cuanto al tipo de letra, márgenes, espacios, etc. Se incluye al menos una imagen relacionada con el texto.	El póster es muy atractivo visualmente. Los colores son adecuados, se hace un buen uso de imágenes, los tipos de letra, márgenes, tamaños y formas ayudan a entender mejor el texto.
	<b>0 pts</b>	<b>0,5 pts</b>	<b>1 pts</b>
Contenido	El contenido de 2 o más apartados es erróneo o falta algún apartado.	El contenido de 1 apartado es erróneo o puede mejorarse bastante.	El contenido es apropiado y todos los apartados están completos.
	<b>0 pts</b>	<b>0,5 pts</b>	<b>1 pts</b>
Referencias	No existen referencias apropiadas.	Se han incluido referencias proporcionadas por el profesor	Se han incluido referencias proporcionadas por el profesor y otras por parte de los alumnos.
	<b>0 pts</b>	<b>0,5 pts</b>	<b>1 pts</b>

Tabla 10. Rúbrica de evaluación de presentación

<b>Rubrica de evaluación: presentación de póster científico</b>			
Contacto visual	No se establece contacto visual. Se limitan a leer apuntes o el póster. <b>0 pts</b>	Uno de los alumnos solo mira al profesor. No se dirige al resto de la clase <b>0,25 pts</b>	Todos los miembros miran tanto al profesor como al resto de compañeros. <b>0,5 pts</b>
Tiempo	La presentación tarda menos de 3 minutos o más de 7 minutos <b>0 pts</b>	La presentación tarda menos de 4 minutos o más de 6 minutos <b>0,25 pts</b>	La presentación tarda entre 4 y 6 minutos <b>0,5 pts</b>
Fluidez	Nadie del grupo se comunica de forma fluida. Parece que no han ensayado la presentación. <b>0 pts</b>	Al menos uno de los alumnos no se comunica de forma fluida. Parece que no ha ensayado la presentación. <b>0,25 pts</b>	Todos los alumnos se comunican de forma fluida. Han ensayado como hacer la presentación. <b>0,5 pts</b>
Turnos	No respetan los turnos de palabra y se interrumpen continuamente. Al menos uno de los alumnos no conoce la parte que le ha tocado <b>0 pts</b>	Todos conocen la parte que les ha tocado explicar, pero no respetan los turnos de palabra y se interrumpen a veces. <b>0,25 pts</b>	Todos conocen la parte que les ha tocado explicar. Respetan los turnos de palabra, e intervienen cuando es apropiado. <b>0,5 pts</b>

### 3.16. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Para la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, se propone la realización de una encuesta al finalizar la unidad didáctica. Esta encuesta se proporciona como recurso en la propia *webquest*, y será de libre acceso por parte de los estudiantes. Esta encuesta tiene como propósito identificar aquellas partes de la programación que no han cumplido los objetivos esperados, así como identificar posibles mejoras que hagan esta unidad más atractiva para el alumnado en futuras iteraciones.

## 4. CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN PERSONAL

Este TFM representa un punto de partida a la programación de una unidad didáctica completa para la asignatura de Tecnología en 2 de ESO, incluyendo la creación de todo el material adicional necesario para el desarrollo de la misma. Si bien los contenidos desarrollados en este TFM no han sido implementados durante la realización de las prácticas en un centro de secundaria, sí se han referenciado estudios en los que el uso de las metodologías aquí presentadas ha resultado en casos de éxito en la evaluación del alumnado. En conjunto, se proporcionan las herramientas necesarias para que, dada la oportunidad de llevar a cabo la programación planteada, pueda evaluarse la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **4.1. BALANCE DEL GRADO DE CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL TFM**

El esfuerzo implicado en el desarrollo de esta programación, así como los contenidos adicionales de elaboración propia desarrollados entran en consonancia con los objetivos resaltados en el apartado 1.1 del presente documento, en relación a la programación de una unidad didáctica y la aplicación de metodologías innovadoras y uso de TIC en el aula.

#### **4.2. REFLEXIÓN DE EN QUÉ MEDIDA EL TFM AYUDARÁ A LA PROPIA PRÁCTICA DOCENTE**

Es de esperar que la unión de las técnicas aprendidas durante el máster, la experiencia adquirida durante las prácticas en el centro educativo, y el trabajo desarrollado y conocimientos adquiridos durante este TFM actúen en consonancia para potenciar mi futura labor docente.

En primera instancia y marcando un objetivo muchos más cercano, espero que el material generado, así como el formato de este mismo trabajo me sirva como base para la programación entregable durante el concurso de oposición en educación secundaria que se celebrará durante el próximo año (2023).

Adicionalmente, me he adentrado en la programación con *Scratch* para el desarrollo de videojuegos enfocados al aprendizaje. Es de esperar que esta habilidad me sea de tremenda utilidad en el futuro, teniendo en cuenta la predisposición del alumnado a interactuar con este tipo de recursos.

### 4.3. PROPUESTAS DE MEJORA

En cuanto a las posibles mejoras susceptibles para este TFM, se destacan las siguientes:

- ❖ Aplicación real de la metodología y recursos desarrollados. Dado que este TFM ha sido realizado posteriormente a las prácticas, no he tenido la oportunidad de implementar la programación realizada. Hubiese sido conveniente desarrollar esta programación durante el periodo de prácticas, para obtener resultados reales desde un contexto real.
- ❖ Alcance de los contenidos. La presente unidad didáctica pretende recoger parte de los contenidos pertenecientes al bloque 3 del currículo de tecnología de 2-3 ESO. Idealmente, estos contenidos deberían estar enmarcados en un contexto mayor, que permita al alumnado trabajar con unos objetivos generales enfocados mediante ABP, por ejemplo. Si bien no se ha especificado en este TFM, tal ha sido mi propósito al diseñar las actividades: la impresión y exposición en el aula de los pósteres y fichas técnicas desarrolladas podrían servir para el desarrollo de proyectos futuros, lo que enfatiza en el alumnado la sensación de construir sobre el propio conocimiento, favoreciendo el aprendizaje significativo.
- ❖ Uso de videojuegos. Si bien la presente programación representa un desarrollo parcial basado en videojuegos, mi intención a futuro va encaminada al desarrollo completo de una unidad didáctica a partir de un videojuego concreto. De este modo, la inmersión del alumno pretende ser completa, lo que facilitaría el aprendizaje significativo al atacar directamente a su motivación. Mi propia habilidad con *Scratch* no es suficiente aún para esta titánica tarea. No obstante, espero que este TFM

sirva como base y precedente de cara a mis intenciones futuras de profundizar en este campo.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abt, C. (1970). *Serious Games*. Viking Press, New York.
- Azorín Abellán, C. M. (2018). El método del aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles Educativos*, 40(161), 181–194.
- Bakan, U., & Bakan, U. (2018). *Estudios sobre aprendizaje basado en juegos en revistas educativas : una revisión sistemática de tendencias recientes*. 1(72), 119–145.
- Blanco Garcia, A. I., Ferrero Vicente, M. T., & Rueda Sánchez, M. I. (2022). *Orientaciones para dar respuesta al alumnado con dificultades de lectoescritura en la escuela inclusiva: dislexia*. Consejería de Educación, Junta de Castilla y León.
- Campbell, J. P., & Kuncel, N. R. (2002). Individual and team training. In *Handbook of industrial, work and organizational psychology, Volume 1: Personnel psychology*. (pp. 278–312). Sage Publications Ltd.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9–15.
- García Lázaro, I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. *Revista Educativa HEKADEMOS*, 27, 71–79.
- Guzmán Rivera, M. A., Escudero-Nahon, A., & Canchola-Magdaleno, S. L. (2020). “Gamificación” de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*, 54.
- Guzzo, R. A., & Dickson, M. W. (1996). Teams in Organizations: Recent Research on Performance and Effectiveness. *Annual Review of Psychology*, 47, 307–338.
- Herrada, R., & Baños, R. (2018). A review of cooperative learning experiences in

- experimental sciences. *Revista de Educación Campo Abierto*, 36, 157–170.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). Cooperative Learning in 21st Century. *Anales de Psicología*, 30(3), 841–851.
- Katayama Cruz, E., & Rojas Montero, J. A. (2021). WebQuest como escenario para el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias digitales. *Hamut' Ay*, 8(3), 58.
- Li, L. (2019). Using game-based training to improve students' assessment skills and intrinsic motivation in peer assessment. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(4), 423–433.
- Masullo, M. (2018). Webquest: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las ciencias. In *Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen II. Recursos y Experiencias Didácticas*. (Issue December, pp. 71–74).
- Mendizabal del Aguila, N. C. (2021). WebQuest y su relación en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes en una institución educativa de Chorrillos, 2021. In *Universidad César Vallejo*.
- Michael, D. R., & Chen, S. (2006). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. Thompson, Tampa.
- Nolan, J. M., Hanley, B. G., DiVietri, T. P., & Harvey, N. A. (2018). She who teaches learns: Performance benefits of a jigsaw activity in a college classroom. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 4(2), 93–104.
- Nusrath, A., Dhananjaya, S. Y., Dyavegowda, N., Arasegowda, R., Ningappa, A., & Begum, R. (2019). Jigsaw Classroom: Is it an effective method of teaching and learning? Student's opinions and experience. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 13(2), 1–4.
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educación Pesqui*, 44.

- Pirela, A. R. L., & Reina, M. T. F. (2018). La webquest como estrategia didáctica en el modelo pedagógico del aula invertida. *RECITIUTM*, 5(1), 1–20.
- Quiña-Mera, A., Pozo Barahona, S., Guevara-Vega, C., García-Santillán, I., Guevara-Vega, A., & Montaluisa Yugla, J. (2019). Use of gamification in the learning of children with dyslexic dislexia: a case study. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informaçao*, E22, 161–173.
- Schwartz, S., & Polishuke, M. (1998). *Aprendizaje Activo* (NARSEA EDICIONES SA (ed.); Segunda ed).
- Suárez, O. J., Imbanchi-Rodríguez, I. A., & Becerra-Rodríguez, D. F. (2022). Comprensión de circuitos eléctricos apoyados en el aprendizaje activo y en dispositivos móviles. *Eco Matemático*, 13(1), 46–54.
- Torres-Toukoumidis, Á., Ramírez-Montoya, M. S., & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Assessment and evaluation of games-based learning (gbl) in e-learning contexts. *Education in the Knowledge Society*, 19(4), 109–128.

## 6. ANEXOS

### 6.1. Cuestionario juegos PROMA

CUESTIONARIO JUEGOS PROMA

2º ESO

APELLIDOS, NOMBRE:

JUEGO	1.INTRO	2.SENS	3.MEC	4.ECO
PUNTUACIÓN OBTENIDA				

PREGUNTA 1 (1 pto)

¿Qué tipo de propiedades podemos apreciar en los materiales, usando nuestros sentidos?

PREGUNTA 2 (1 pto)

La maleabilidad y la ductilidad son propiedades parecidas, en cierto modo. ¿Por qué crees que son parecidas?

PREGUNTA 3 (1 pto)

Nombra aquellos riesgos, peligros o señales que se te ocurran, relacionados con el uso de materiales.

## 6.2. Plantilla póster científico

# TITULO

ALUMNOS

### PREGUNTA 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur purus quam, pretium sed turpis vitae, placerat interdum diam. Fusce quis tortor elit. Aenean metus neque, euismod at ultricies eget, viverra et ipsum. Suspendisse fermentum consectetur augue in finibus. Pellentesque vitae nibh vitae nibh fringilla egestas a varius orci. Maecenas nisl urna, ultricies a mattis eu, vulputate ac lacus. Duis ornare erat et ante rhoncus, rhoncus facilisis sem luctus. Mauris a augue nisi. Vivamus interdum tincidunt lectus, non egestas lorem

### PREGUNTA 3

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur purus quam, pretium sed turpis vitae, placerat interdum diam. Fusce quis tortor elit. Aenean metus neque, euismod at ultricies eget, viverra et ipsum. Suspendisse fermentum consectetur augue in finibus. Pellentesque vitae nibh vitae nibh fringilla egestas a varius orci. Maecenas nisl urna, ultricies a mattis eu, vulputate ac lacus. Duis ornare erat et ante rhoncus, rhoncus facilisis sem luctus. Mauris a augue nisi. Vivamus interdum tincidunt lectus, non egestas lorem





### PREGUNTA 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur purus quam, pretium sed turpis vitae, placerat interdum diam. Fusce quis tortor elit. Aenean metus neque, euismod at ultricies eget, viverra et ipsum. Suspendisse fermentum consectetur augue in finibus. Pellentesque vitae nibh vitae nibh fringilla egestas a varius orci. Maecenas nisl urna, ultricies a mattis eu, vulputate ac lacus. Duis ornare erat et ante rhoncus, rhoncus facilisis sem luctus. Mauris a augue nisi. Vivamus interdum tincidunt lectus, non egestas lorem



### PREGUNTA 4

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur purus quam, pretium sed turpis vitae, placerat interdum diam. Fusce quis tortor elit. Aenean metus neque, euismod at ultricies eget, viverra et ipsum. Suspendisse fermentum consectetur augue in finibus. Pellentesque vitae nibh vitae nibh fringilla egestas a varius orci. Maecenas nisl urna, ultricies a mattis eu, vulputate ac lacus. Duis ornare erat et ante rhoncus, rhoncus facilisis sem luctus. Mauris a augue nisi. Vivamus interdum tincidunt lectus, non egestas lorem

[https://www.canva.com/design/DAFEIXHuEZk/9HtQnQoG6LPmCTdCTvOF5g/e-dit?utm\\_content=DAFEIXHuEZk&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFEIXHuEZk/9HtQnQoG6LPmCTdCTvOF5g/e-dit?utm_content=DAFEIXHuEZk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

### 6.3. Plantilla ficha técnica

	<h2>Material</h2> <p><b>AUTORES:</b> AAAAAAAA BBBBBB CCCCCC  AAAAAAA BBBBBB CCCCCC  AAAAAAA BBBBBB CCCCCC  AAAAAAA BBBBBB CCCCCC  AAAAAAA BBBBBB CCCCCC</p>
	<p><b>CATEGORÍA:</b>  Lorem Ipsum i</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b> Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley of type and scrambled</p>	
<p><b>DUREZA</b></p> <p>Dureza Mohs <span style="float: right;">x</span></p> <p>Dureza Brinell <span style="float: right;">x</span></p> <p>Dureza Vickers <span style="float: right;">x</span></p> <p>Dureza Rockwell <span style="float: right;">x</span></p>	<p><b>CONDUCTIVIDAD</b></p> <p>Conductividad eléctrica <span style="float: right;">x</span></p> <p>Resistividad eléctrica <span style="float: right;">x</span></p> <p>Tipo de conductor  Dielectrico / semiconductor / superconductor</p> <p>Conductividad térmica <span style="float: right;">x</span></p>
<p><b>RESISTENCIA MECÁNICA Y TENACIDAD</b></p> <p>Modulo de Young <span style="float: right;">x</span></p> <p>limite elástico <span style="float: right;">x</span></p> <p>Límite de rotura <span style="float: right;">x</span></p> <p>Rotura <span style="float: right;">x</span></p> <p style="text-align: right;">Dúctil/frágil</p>	<p><b>OTRAS PROPIEDADES</b></p> <p>Color <span style="float: right;">x</span></p> <p>Tacto <span style="float: right;">x</span></p> 

[https://www.canva.com/design/DAFEIsurQwg/xfkON\\_jKTqjN1hmrxF11Hw/edit?utm\\_content=DAFEIsurQwg&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFEIsurQwg/xfkON_jKTqjN1hmrxF11Hw/edit?utm_content=DAFEIsurQwg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

#### **6.4. Guía explicativa juegos PROMA**

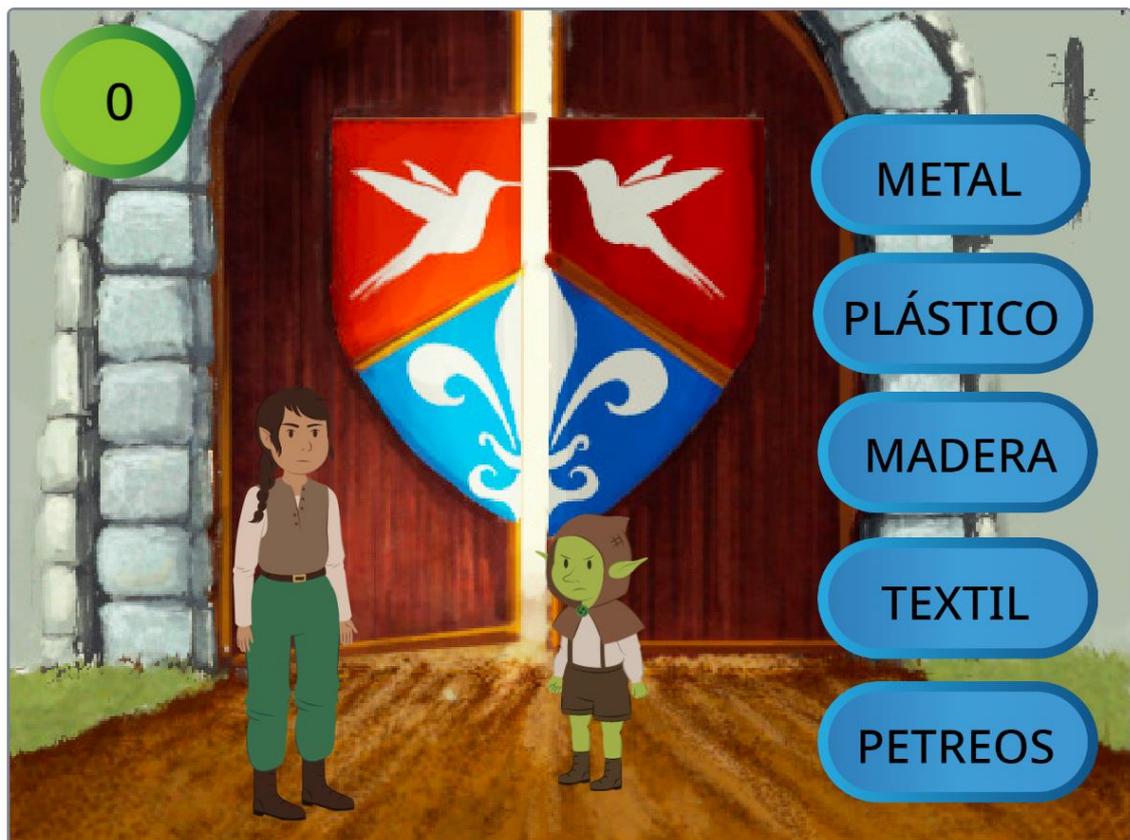
Este documento pretende recoger los contenidos trabajados en los juegos PROMA, de desarrollo propio. En total, se han desarrollado cuatro (4) minijuegos:

##### ❖ PROMA1\_INTRO

Este minijuego se ha desarrollado con dos propósitos principales en mente: repasar los contenidos explicados durante la primera sesión relativos a la naturaleza de los materiales (pétreos, maderas, metales, etc.) y servir de introducción al alumno en el contexto desarrollado, a fin de aumentar su inmersión.

El alumno se ve reflejado en la figura del “aprendiz”, quien ha sido asignado con la misión de inscribirse en el gremio de constructores del reino de PROMA, para así ayudar a reconstruir su reino tras una serie de agentes meteorológicos extremos.

El goblin representa al portero o guardián del gremio. Este minijuego plantea un sencillo cuestionario de tres preguntas. Las respuestas correctas proporcionan puntos que se acumulan en el marcador de la parte superior izquierda.





Se ha incluido cierta ambigüedad en las “correcciones” del goblin, para dar a entender que a veces, hay varias respuestas correctas a la misma pregunta. Adicionalmente, se felicita a los alumnos por el simple hecho de seleccionar una respuesta, incluso si es errónea para la pregunta actual. Con ello, se pretende fomentar la interacción del alumno, y que pierda el miedo al error.



Adicionalmente, se busca enlazar con siguientes sesiones (*webquest*), al ser uno de los personajes quien les asigna el tema de investigación. El profesor habrá formado previamente los grupos (numerados del 1 al 5). Mientras juegan, los alumnos seleccionarán el grupo al que pertenecen, y el goblin les asignará el tema de investigación.

Si bien la asignación parece aleatoria, no lo es. Se han preasignado los grupos a ciertos temas, con lo que el profesor siempre podrá solventar las dudas o problemas que surjan.

1. DUREZA
2. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA
3. CONDUCTIVIDAD TÉRMICA
4. RESISTENCIA MECÁNICA
5. TENACIDAD

El resto de minijuegos trabajarán los contenidos relativos al resto de propiedades de los materiales.

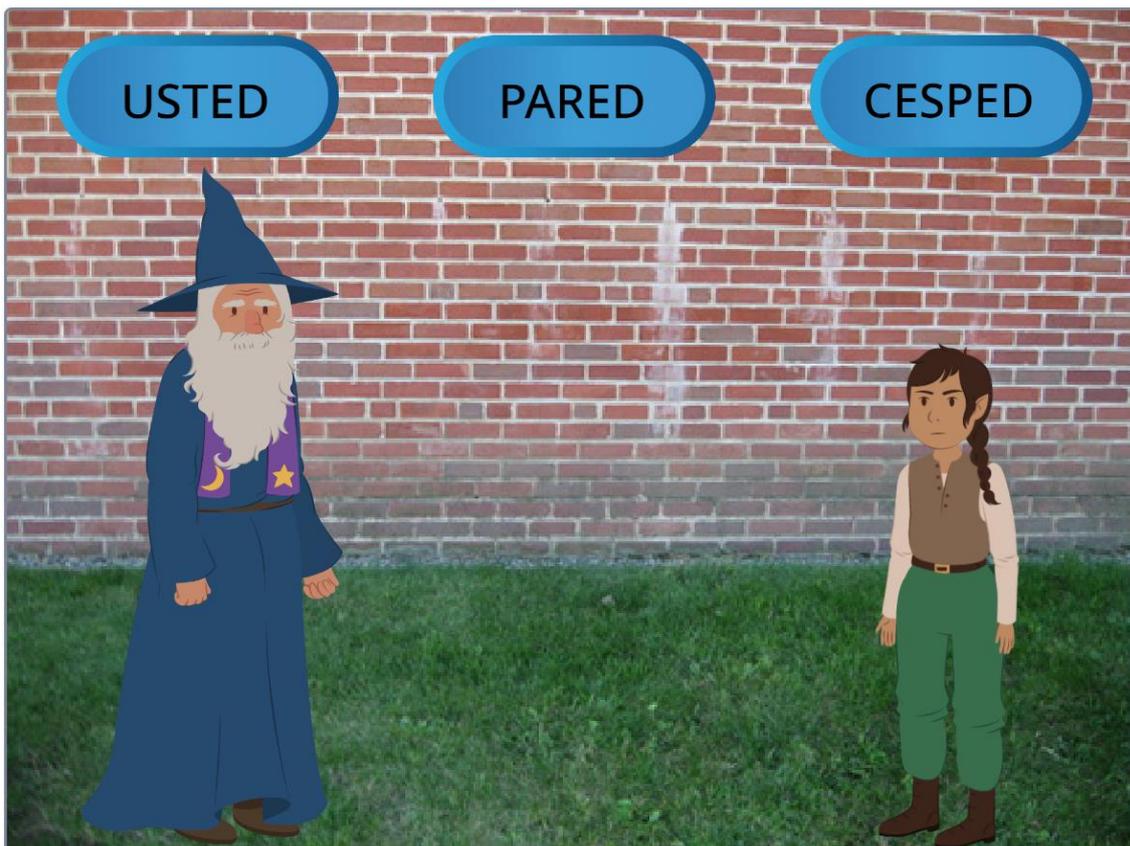
❖ PROMA2\_SENS

Este minijuego pretende trabajar las propiedades de los materiales que podemos captar con nuestros sentidos: brillo, textura, color, etc. Presenta el siguiente esquema:

- Breve introducción del personaje
- Lección sobre propiedades de los materiales
- Minijuego de aplicación de los contenidos (repetible)



Para ello, el aprendiz se reúne con uno de los maestros del gremio, quien le plantea una sencilla cuestión.

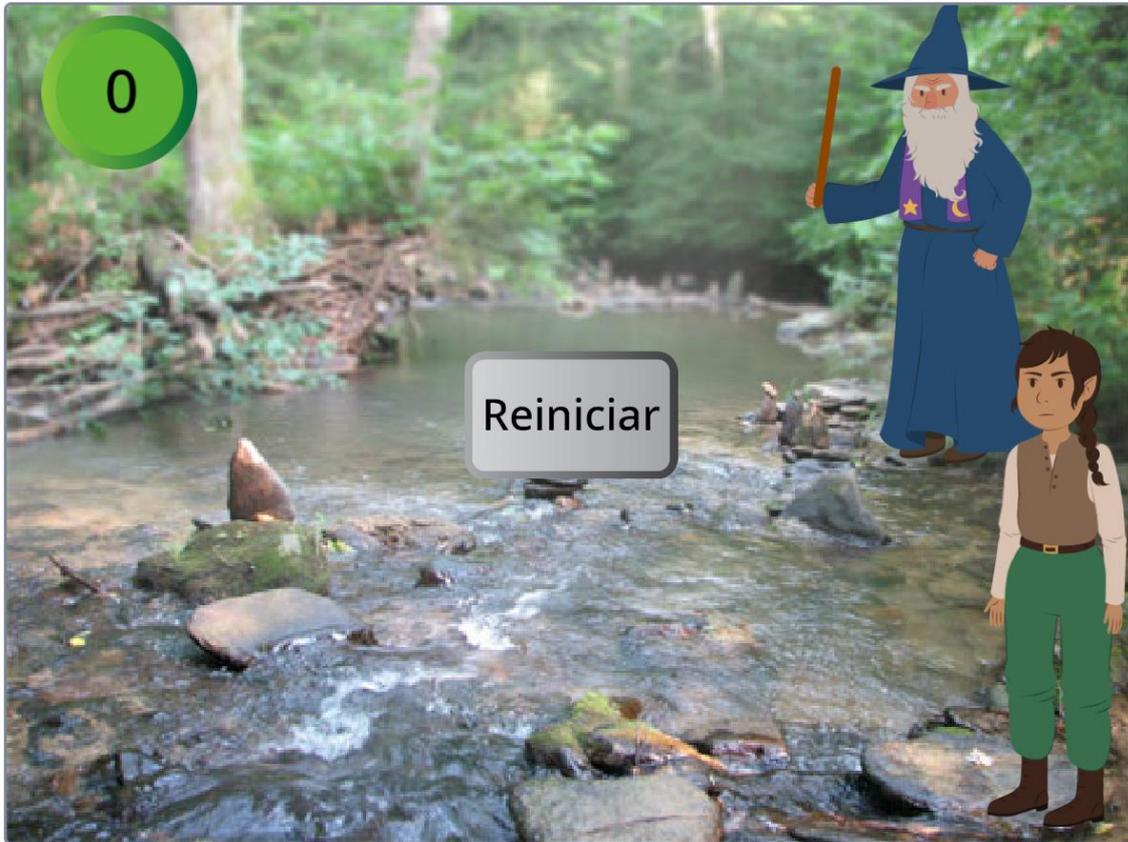


Las tres opciones presentadas al alumno abren tres líneas de diálogo distintas. No obstante, el alumno deberá atender a las tres hasta completar la explicación.



Tras la explicación, se realiza un breve resumen y se produce un cambio de escena y se inicia el minijuego. El profesor habrá especificado una propiedad concreta. El alumno deberá clicar en aquellas imágenes que se correspondan con la propiedad mencionada (por ejemplo, materiales "rugosos"). Cada éxito proporciona un punto, mientras que dos errores restan un punto. La puntuación mínima es cero.





Se le proporciona al alumno la posibilidad de repetir el minijuego tantas veces como necesite. No se les informa de cuál es la puntuación máxima obtenible, por lo que queda a disposición del alumno descubrir ese límite por sí mismo, reiniciando el minijuego.

❖ PROMA3\_MEC

Este minijuego pretende trabajar las propiedades mecánicas de los materiales que no se han incluido explícitamente en el trabajo de investigación anterior (maleabilidad, ductilidad, rigidez). Presenta el siguiente esquema:

- Breve introducción del personaje
- Lección sobre propiedades de los materiales
- Minijuego de aplicación de los contenidos (repetible)



Tras la presentación del maestro en cuestión, este le comenta que no tiene tiempo de darle una lección hoy, y en cambio le pide que le ayude con un encargo para el reino. En realidad, el encargo es la lección en sí misma.



Tras la explicación, se avanza al minijuego. Las instrucciones y encargos aparecen en la parte superior.



El alumno deberá clicar en el material correspondiente y después, en la propiedad adecuada para conseguir completar el encargo. Al elegir cualquier combinación, aparece en el yunque el objeto creado.



Si es correcto, se suman puntos en el marcador de abajo a la derecha. Se le proporciona al alumno la posibilidad de repetir el minijuego tantas veces como necesite. No se les informa de cuál es la puntuación máxima obtenible, por lo que queda a disposición del alumno descubrir ese límite por sí mismo, reiniciando el minijuego.

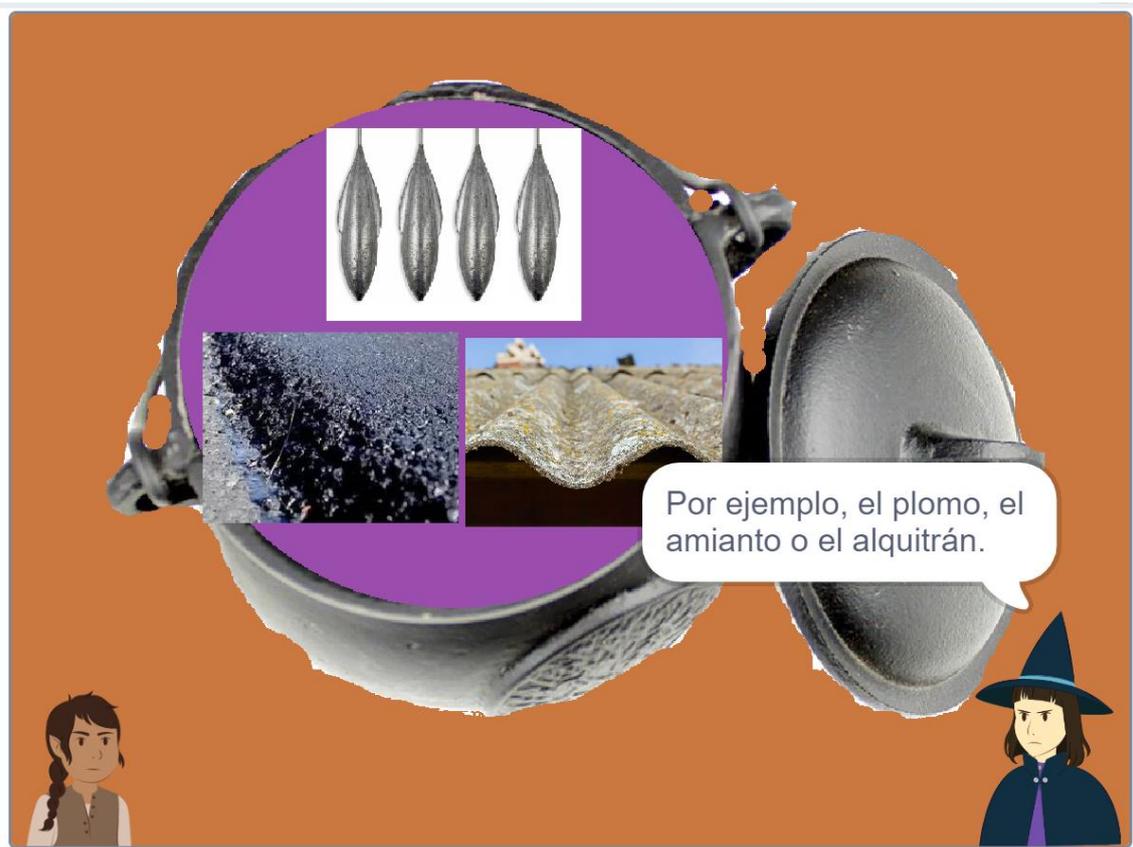
❖ PROMA4\_ECO

Este minijuego pretende trabajar las propiedades de los materiales relacionadas con su impacto medioambiental (reciclaje, toxicidad...) Presenta el siguiente esquema:

- Breve introducción del personaje
- Lección sobre propiedades de los materiales
- Minijuego de aplicación de los contenidos (repetible)



Tras la presentación, el profesor da unas breves nociones de toxicidad y reciclaje al alumno, aportando ejemplos de materiales que se enmarcan en esas categorías.





Las lecciones requieren de la interacción del alumno para “pasar” de una a otra. De ese modo, se pretende mantener activa su atención.



Tras las explicaciones, se procede al minijuego. En la parte inferior de la pantalla van apareciendo las instrucciones.



El alumno deberá seleccionar el contenedor de “reciclables” o “tóxicos”, y después seleccionar una de las imágenes que aparecen. Las imágenes cambian de posición aleatoriamente cada cierto tiempo. Cada éxito aumenta la puntuación, que se refleja en el marcador inferior derecho. Existe un contador de tiempo restante del minijuego.

Tiempo restante 32



Selecciona el contenedor adecuado, y haz clic en el contenido que quieras eliminar.

2

Se le proporciona al alumno la posibilidad de repetir el minijuego tantas veces como necesite. No se les informa de cuál es la puntuación máxima obtenible, por lo que queda a disposición del alumno descubrir ese límite por sí mismo, reiniciando el minijuego.

## 6.5. Webquest PROMA

Para la actividad de trabajo en grupos cooperativos mediante *webquest*, se ha creado la siguiente página web haciendo uso de la herramienta *Google sites*.

<https://sites.google.com/view/reinodeproma/introducci%C3%B3n>

La webquest desarrollada presenta las siguientes pestañas:

- ❖ **INTRODUCCIÓN:** breve introducción temática al reino de PROMA.

¡CIUDADANAS Y CIUDADANOS DEL REINO DE PROMA!

¡LA CATASTROFE HA LLEGADO AL REINO!

DEBIDO A LAS NUMEROSAS INUNDACIONES Y TORMENTAS, HURACANES Y TIFONES, VENTISCAS Y BORRASCAS, NUESTRO REINO HA SIDO CASI BORRADO DE LA FAZ DE LA TIERRA. NUESTRAS CASAS, NUESTRAS ESCUELAS, EL CASTILLO... TODO HA QUEDADO EN RUINAS.



PERO NO TEMAIS, CIUDADANOS DE A PIE. PUES EL GREMIO DE CONSTRUCTORES PODRÁ REPARAR LOS DAÑOS Y LEVANTAR DE NUEVO NUESTRO REINO. HARÁN FALTA VOLUNTARIAS Y VOLUNTARIOS, NUEVOS APRENDICES QUE NOS AYUDEN A VOLVER A NUESTRA ANTIGUA GLORIA

¡AYUDADNOS, CIUDADANOS!

SIN VOSOTROS, EL FUTURO DEL REINO DE PROMA ES INCIERTO.

**Trabajo Fin de Máster**

AUTOR:

MANUEL CARRERA DÍAZ



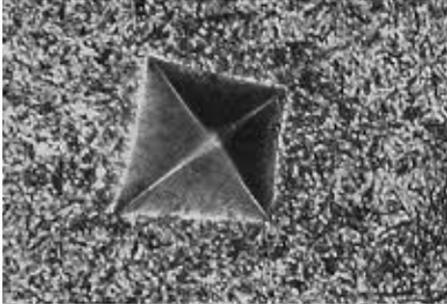
- ❖ **TAREA.** Explicación de las diferentes temáticas de investigación.

Para completar esta tarea, jóvenes ciudadanos, deberéis inscribiros como aprendices en el GREMIO DE CONSTRUCTORES del reino de PROMA. No temáis, pues esta proclama os servirá de guía.

Debéis saber que los maestros del gremio no aceptan a cualquiera como su aprendiz, por lo que habréis de demostrarles que ya domináis algunos aspectos básicos de los materiales y sus propiedades. En la pestaña "Recursos" podréis encontrar el enlace PROMA1, que os llevará al reino de PROMA. Hablad con el goblin en la puerta y, según su respuesta, sabréis cual será vuestro siguiente cometido.

Una vez conozcáis la clave de acceso, ya tendréis un tema sobre el que investigar durante las siguientes sesiones. El goblin asignará a cada grupo de 4 alumnos un tema concreto, que podréis encontrar más abajo. En la pestaña "Procesos", encontrareis las preguntas que debe resolver cada grupo para su propio tema. Para contestar esas preguntas, en la pestaña "Recursos" aparecen una serie de enlaces web para consultar.

La respuesta a las preguntas planteadas deberán contestarse en formato póster, que entregaréis al profesor al final del tema, siguiendo la plantilla que él os proporcionará. Así mismo, deberéis presentar el póster ante el resto de vuestros compañeros.



## DUREZA

Para poder reconstruir nuestro reino, debemos usar los materiales de forma eficiente, según los puntos fuertes y débiles de cada uno, y nuestros propios intereses como constructores.

Deberéis investigar sobre la dureza de los materiales más comunes del reino. Solo así podréis averiguar cuáles reforzarán nuestras puertas y murallas, de modo que resistan el embate de huracanes. Solo así podremos saber cuáles servirán para crear herramientas duraderas. Solo así tendremos las armas más afiladas para defendernos del peligro que acecha. Solo así podremos traer la gloria de nuevo al reino.

### ❖ PROCESOS. Explicación de las actividades o procesos concretos que tendrá que desarrollar cada grupo

A continuación, se exponen las preguntas que deberéis contestar en vuestro póster. Una vez completado el póster, deberéis plantear como presentarlo durante 5 minutos. Todos los miembros del grupo deberán ser partícipes de los contenidos durante la presentación. Después de las presentaciones, tendremos una sesión donde mezclaremos los grupos entre sí para que apliquéis lo aprendido a ciertos materiales. Por ello, es sumamente importante que todo el mundo esté atento a las presentaciones de los demás grupos.

## DUREZA

Deberéis realizar un póster en el que contestaréis las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la dureza de un material? Definición.
2. ¿Cómo se mide la dureza? Nombra las diferentes escalas que existen.
3. Elabora una tabla en la que aparezca la dureza Mohs de varios materiales.
4. Elabora una tabla que contenga al menos 6 materiales y su correspondiente dureza Brinell (HB).
5. ¿Cuándo es recomendable usar la dureza Vickers? ¿Y la dureza Rockwell?

### ❖ RECURSOS. Enlaces web particularizados para cada tarea, donde los grupos podrán obtener la información necesaria. Además, se incluyen los enlaces web a los juegos PROMA.

A continuación, se muestran los enlaces que podrán servir como referencia a cada grupo para buscar la información que se les solicita.

## PROMA

PROMA1 - Introducción

PROMA2 - Propiedades sensoriales

PROMA3 - Propiedades mecánicas

PROMA4 - Propiedades ecológicas

## DUREZA

Enlace 1

Enlace 1

Enlace 2

Enlace 3

Enlace 4

- ❖ **EVALUACIÓN.** Rúbricas de evaluación para corrección del póster y la presentación, y el trabajo en grupo.
- ❖ **GUÍA DIDÁCTICA.** Competencias que se pretenden trabajar con esta actividad, y contenidos del currículo relacionados.
- ❖ **CONCLUSIÓN.** Pequeña opinión personal sobre la propia actividad, y resultados esperados.