



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

**GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA
MENCIÓN EN ENTORNO, NATURALEZA Y
SOCIEDAD
TRABAJO FIN DE GRADO**

*“Historia, ciencia y patrimonio cultural para
desarrollar el pensamiento crítico en Educación
Primaria”*



Autora: Lucía López Martín

Tutora académica: Ruth Pinedo González

Curso: 2024-2025

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene por objetivo la generación de un recurso (a partir de la gamificación y los enfoques basados en el pensamiento) que permita dar a conocer el Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid y desarrolle habilidades cognitivas en el alumnado de Educación Primaria.

Para ello, se ha realizado una labor de estudio e investigación sobre los enfoques basados en el pensamiento; el Museo Anatómico de la UVA; las actividades realizadas en museos de ciencias en relación con el patrimonio; y el juego en la educación, concretando metodologías lúdicas como la gamificación. Posteriormente se ha desarrollado el recurso adaptado a los elementos curriculares de dos cursos (2º y 4º) de la etapa de Educación Primaria, contemplando formatos diferentes (analógico y digital). En su diseño se han integrado aspectos básicos del Aprendizaje Basado en el Juego y la gamificación simulando una visita al museo, introducida por personajes de dibujos animados infantiles.

Por último, se finaliza con unas conclusiones que respaldan la gamificación como metodología para trabajar el patrimonio a partir del Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid, analizando las posibilidades, limitaciones y oportunidades del proyecto.

PALABRAS CLAVE

Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid, enfoques basados en el pensamiento, gamificación, Educación Primaria.

ABSTRACT

This Final Degree Project aims to generate a resource (from gamification and thought-based approaches) that allows to publicise the Anatomical Museum of the University of Valladolid and develop cognitive skills in Primary Education students.

To this end, a study and research work has been carried out on approaches based on thought; the Anatomical Museum of the UVA; the activities carried out in science museums in relation to heritage; and play in education, specifying playful methodologies such as gamification. Subsequently, the resource adapted to the curricular elements of two courses (2º and 4º) of the Primary Education stage has been developed, contemplating different formats (analogue and digital). In its design, basic aspects of Game-Based Learning and gamification have been integrated by simulating a visit to the museum, introduced by children's cartoon characters.

Finally, it ends with some conclusions that support gamification as a methodology to work the heritage from the Anatomical Museum of the University of Valladolid, analysing the possibilities, limitations and opportunities of the project.

KEYWORDS

Anatomical Museum of the University of Valladolid, approaches based on thought, gamification, Primary Education.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS	8
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO	11
4.1. ENFOQUES BASADOS EN LA COMPRENSIÓN	11
4.2. LOS MUSEOS COMO ESPACIOS EDUCATIVOS: INTEGRACIÓN DE LA ESCUELA EN EL ENTORNO	16
4.2.1. <i>Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid</i>	16
4.2.1.1 Proyecto de Innovación docente: Patrimonio de la Universidad de Valladolid, un recurso para el aprendizaje, un valor para la institución: Museo Anatómico.....	19
4.2.2. <i>Actividades en museos en Educación Primaria</i>	19
4.2.3. <i>Educación, museos y patrimonio científico y cultural</i>	20
4.3. EL JUEGO EN LA EDUCACIÓN	21
4.3.1 <i>Juego y aprendizaje</i>	21
4.3.2. <i>Metodologías activas lúdicas</i>	22
4.3.2.1. Gamificación.....	23
4.3.2.2. Gamificación y aprendizaje basado en el pensamiento	24
5. DISEÑO DE LA PROPUESTA	25
5.1. CONTEXTUALIZACIÓN	25
5.2. LEGISLACIÓN EDUCATIVA	25
5.2.1. <i>Objetivos</i>	26
5.2.2. <i>Competencias, saberes básicos, criterios de evaluación y descriptores operativos</i>	27
5.2.3. <i>Metodología</i>	29
5.3. DESCRIPCIÓN DEL RECURSO.....	29
5.3.1. <i>Contexto narrativo y presentación del reto</i>	29
5.3.2. <i>Descripción de las pruebas por espacios</i>	30
5.3.3. <i>Versión digital y analógica</i>	38
6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	38
7. CONCLUSIONES	39
8. ALCANCE, OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES	41
9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	42
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
11. ANEXOS	50

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	14
FIGURA 2	16
FIGURA 3	17
FIGURA 4	27
FIGURA 5	28
FIGURA 6	28
FIGURA 7	28
FIGURA 8	30
FIGURA 9	31
FIGURA 10	31
FIGURA 11	32
FIGURA 12	33
FIGURA 13	35
FIGURA 14	35
FIGURA 15	36
FIGURA 16	37
FIGURA 17	37
FIGURA 18	50
FIGURA 19	51
FIGURA 20	52
FIGURA 21	53

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	10
TABLA 2	14
TABLA 3	53

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo, los museos han constituido un importante referente a considerar en el aprendizaje de un área, contenido o concepto. Los docentes han recurrido a ellos para introducir, desarrollar o matizar un tema concreto. Sin embargo, en sus inicios, estos espacios se concebían únicamente como contenedores de objetos valiosos y se orientaban hacia su conservación. Progresivamente, los museos se han modernizado incluyendo espacios didácticos, propuestas de talleres o actividades que permiten hacer accesibles estos espacios al público general, pero especialmente a los niños.

El Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid aúna arte y ciencia, combinada en importantes piezas artísticas que representan la anatomía humana al servicio del conocimiento del propio cuerpo por parte de estudiantes, fundamentalmente de medicina. Desde su creación, pretende acercarse al público, por medio de la divulgación de contenido, conformando y transmitiendo la concepción que poseemos de la anatomía en la actualidad. Desde el Proyecto de Innovación Docente en el que se enmarca la propuesta se pretende la activación del patrimonio planteando como objetivo general “el aprovechamiento del potencial educativo del patrimonio de la Universidad de Valladolid para promover un aprendizaje interdisciplinar y activo entre los estudiantes de la UVA y difundir el conocimiento científico a la sociedad general”.

En este sentido, el presente Trabajo de Fin de Grado pretende desarrollar recursos que aproximen el patrimonio científico y cultural a partir de un contexto real y cercano al entorno de los alumnos, el Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid. En consecuencia, se propondrá el análisis y desarrollo de una propuesta planteada para la etapa de Educación Primaria (alumnos de 6-12 años) mediante la que los alumnos desarrollen competencias de pensamiento crítico vinculadas a la resolución de problemas y colaboren con la institución por medio de metodologías activas como la gamificación.

La propuesta anteriormente mencionada considerará diferentes formatos y niveles para dar cabida a los alumnos de diferentes cursos, adaptando la dificultad y respondiendo a las necesidades de diferentes contextos.

Tras la propuesta se propondrá una evaluación orientada a valorar el grado de consecución de los objetivos propuestos y finalmente, se analizará tanto la viabilidad como el alcance del proyecto.

En suma, mediante los enfoques basados en el pensamiento y metodologías como la gamificación, el desarrollo del proyecto pretende dar a conocer el Museo Anatómico de la

Universidad de Valladolid por medio de las piezas que alberga (creando recursos educativos de la etapa de Educación Primaria) con el objetivo de promover la valoración y el cuidado del patrimonio, al tiempo que se adquieren las competencias y habilidades dispuestas en la legislación educativa vigente.

2. OBJETIVOS

A partir de la pregunta: ¿Es posible crear un recurso para acercar el Museo Anatómico de la UVa a la etapa de Educación Primaria, desde la aplicación de enfoques basados en la comprensión? Se establece como planteamiento del problema, “la generación de recursos educativos correspondientes a la etapa de Educación Primaria (creados a partir de piezas presentes en el Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid) y su adaptación a diferentes formatos”.

Para dar respuesta al problema planteado en este TFG se formula el siguiente objetivo general:

- Crear recursos educativos basados en la gamificación y centrados en el espacio del Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid, que permita valorar el patrimonio y contribuya al desarrollo de las habilidades cognitivas.

Además, atendiendo al objetivo principal, se persiguen los siguientes objetivos específicos que concretan y orientan tanto la investigación como la propuesta:

- Desarrollar habilidades de comprensión y resolución de problemas a través de metodologías activas como la gamificación.
- Promover el museo como espacio de aprendizaje.
- Conocer y respetar el patrimonio científico y cultural.

3. JUSTIFICACIÓN

Se ha optado por abordar esta temática en el Trabajo de Fin de Grado debido a mi participación durante el curso 2024/2025 en el Proyecto de Innovación Docente titulado “Patrimonio de la Universidad de Valladolid, un recurso para el aprendizaje, un valor para la institución: Museo Anatómico”, el cual agrupa a profesores de diferentes departamentos de los Campus de Valladolid y Segovia (Anatomía y Radiología; Pediatría, Inmunología, Ginecología- Obstetricia, Nutrición, Psiquiatría e Historia de la Ciencia; Psicología; Historia del Arte; Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología) y una selección de alumnos que cursan los grados de Medicina, Historia, Historia del arte o Educación.

Por otra parte, este mismo año se celebra el 500 aniversario del nacimiento de Juan Valverde de Amusco (médico y anatomista central durante el Renacimiento), una figura especialmente relacionada con la historia de la anatomía. Esta celebración, unida al interés por las Ciencias Naturales, ha centrado el interés por el tema y la voluntad por aprender acerca de él.

El aprendizaje de la anatomía ha acompañado al hombre desde el comienzo de la humanidad, dándose importantes descubrimientos. La curiosidad por responder cuestiones relativas al funcionamiento del cuerpo nos ha llevado a la implementación de un modelo científico que busca explicar la realidad tomando como base el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones, la observación, la reflexión y otras habilidades (necesarias para lograr la alfabetización científica). En este contexto, la cultura actual exige ciudadanos crítico- reflexivos que participen de forma activa y resuelvan los retos que se presentan.

La Educación Primaria, en este aspecto, juega un papel fundamental para el desarrollo de una alfabetización científica (desde edades tempranas) como base para el aprendizaje, ampliando las experiencias y los conocimientos a lo largo de la vida. Aprender elementos vinculados al propio cuerpo, la medicina o la anatomía comparada les permitirá conocer cuestiones relativas a la salud, los hábitos, la higiene o la similitud entre especies, que los llevará al desarrollo de un pensamiento crítico, estableciendo conexiones con su entorno.

Todo ello, contribuirá a una mejor toma de decisiones que se reflejará en los estilos de vida y el desarrollo integral desde los ámbitos de conforman a la persona.

Además, entrar en contacto con el patrimonio científico y cultural llevará a los alumnos a valorar las piezas conectando con la historia y otras disciplinas.

Finalmente, por medio de esta experiencia, se ofrece al alumnado la posibilidad de participar en un contexto real y significativo (el Museo de la Universidad de Valladolid) empleando metodologías activas.

Considerando tanto el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, como la ORDEN ECI/3854/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria, se concreta y justifica la contribución del presente trabajo a algunas de las competencias:

Tabla 1*Justificación de las competencias*

	Competencias del título de Grado en Educación Primaria	Justificación
Generales	1.- Adquirir conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de: a) Aspectos principales de terminología educativa. b) Características psicológicas, sociológicas y pedagógicas, de carácter fundamental, del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo. c) Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación, y de un modo particular los que conforman el currículum de Educación Primaria. d) Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa. e) Principales técnicas de enseñanza-aprendizaje. f) Fundamentos de las principales disciplinas que estructuran el currículum de Primaria. g) Rasgos estructurales de los sistemas educativos.	Esta competencia está presente en la programación de la propuesta (enmarcada en la ley educativa vigente), así como en el desarrollo del documento.
	2.- Desarrollar habilidades que formen al estudiante para: a) Ser capaz de reconocer, planificar llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza- aprendizaje. b) Ser capaz de analizar críticamente y argumentar las decisiones que justifican la toma de decisiones en contextos educativos c) Ser capaz de integrar la información y los conocimientos necesarios para resolver problemas educativos, principalmente mediante procedimientos colaborativos.	Esta competencia se refleja en la elaboración de la propuesta, además de verse reflejado en las conclusiones del proyecto.
	4.- Desarrollar habilidades que formen al estudiante para: a) La capacidad para iniciarse en actividades de investigación. b) El fomento del espíritu de iniciativa y de una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.	Se encuentra en la fundamentación teórica de la propuesta, su diseño y la originalidad del tema escogido.

Específicas de mención en “ Entorno, Naturaleza y Sociedad”	1. Transformar adecuadamente el saber científico de referencia vinculado a las ciencias experimentales en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para: a) Conocer el currículo escolar relacionado con las ciencias experimentales. b) Promover la adquisición de competencias de conocimiento e interacción con el mundo físico en los niños de Educación Primaria. c) Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.	Esta competencia se puede observar a lo largo de todo el proyecto, especialmente en la temática escogida y el diseño de la propuesta.
---	---	--

Fuente. Elaboración propia a partir de las competencias extraídas de la Guía docente de la asignatura en la Universidad de Valladolid [UVa] (2024-2025).

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Enfoques basados en la comprensión

En un contexto de desarrollo tecnológico creciente, unido al proceso de globalización y la gran evolución que ha enfrentado la sociedad en los últimos siglos, las sociedades actuales demandan una ciudadanía preparada para afrontar repentinos cambios en diferentes ámbitos desde la adquisición de habilidades y actitudes que permitan al individuo participar de una forma activa en la comunidad, manejándose en ambientes profesionales complejos (Durán et al., 2024). De este modo, en el mundo de la educación, surgen lo que una serie de autores coinciden en denominar, “competencias del siglo XXI”.

Estas competencias son variadas en función de del ámbito de estudio, dependiendo también del autor que se consulte. Sin embargo, habilidades como “la colaboración, la comunicación, la alfabetización tecnológica, la alfabetización científica, la resolución de problemas, la creatividad o el pensamiento crítico son ampliamente mencionadas en los documentos educativos” (Romero y Gebera, 2012, p.7).

Ante este cambio de paradigma, la escuela se transforma y reinventa para dar respuesta a las necesidades que se presentan de un modo dinámico, introduciendo métodos que potencien la comprensión holística para adquirir aprendizajes significativos. Las leyes educativas se modifican e introducen dichas competencias como eje vertebrador de la práctica educativa. En este sentido, se propone el aprendizaje basado en el pensamiento, que pretende alcanzar el conocimiento y la comprensión por medio del pensamiento eficaz, el cual integra “las destrezas de pensamiento, los hábitos de la mente y la metacognición” (Swartz et al., 2013, p.16). Según este autor, máximo exponente del enfoque anteriormente mencionado, se debe integrar el pensamiento eficaz en todos los contextos de la vida de una persona para responder a las demandas de la sociedad, por ello, proporciona orientaciones para introducirlo de forma concreta en las escuelas con el objetivo de adecuar los aprendizajes de los alumnos a un modelo educativo propio del siglo XXI (Swartz et al., 2013).

En relación con la integración del pensamiento en las escuelas, autores como Ritchhart et al. (2014), reflexionan acerca de la dificultad que puede suponer comprender la idea que subyace tras la palabra “pensar”, pues esta no concreta la acción que pretendemos transmitir cuando la utilizamos. Así, parte de la taxonomía de Bloom, la cual propone una gradación (dispuesta de menor a mayor) en la complejidad de una serie de procesos cognitivos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Sin embargo, critica este modelo por constituir una teoría que no tiene como base la investigación sobre el aprendizaje y no responder a lo que se da en la realidad, concibiendo la comprensión como “una meta de pensamiento en lugar de un tipo de pensamiento” (Ritchhart et al., 2014, p. 41).

Para dar respuesta a la necesidad de integrar el pensamiento en las escuelas, el grupo de trabajo integrado por reputados expertos, profesores e investigadores de la Universidad de Harvard (como Nelson Goodman, Ron Ritchhart o David Perkins) concibió el *Project Zero*, un plan que estudia aspectos vinculados al aprendizaje en relación con la inteligencia, la creatividad y los procesos cognitivos de orden superior. En el seno de este proyecto de investigación y desarrollo se plantea el enfoque de Pensamiento Visible entendido como toda manifestación perceptible que evidencie, registre y fundamente el avance de los conceptos, cuestiones y reflexiones en una o varias personas (Tishman y Palmer, 2005). Según Ritchhart et al. (2014), este proyecto contempla la comprensión como producto de la aplicación de procedimientos de análisis, desarrollo, revisión o producción y, de acuerdo con García et al. (2017), su utilidad práctica se materializa en la importancia de llevar al aula metodologías

innovadoras dirigidas a construir el aprendizaje de forma cooperativa, al considerarse esta una competencia fundamental exigida por la llamada “sociedad del conocimiento”.

En el aula, Tishman y Palmer (2005) conciben el Pensamiento Visible como una potente herramienta diagnóstica que permite al docente adecuar sus métodos y responder a las necesidades detectadas, argumentando que favorece su desarrollo desde diferentes líneas. A continuación, se resumirán algunas de las que se proponen:

- Proporciona un punto de vista valioso del conocimiento. Dado que el conocimiento es algo dinámico y cambiante, el registro del pensamiento es susceptible de modificarse, conectando aprendizajes y estableciendo nuevas relaciones que dan lugar a una comprensión más profunda.
- Evidencia la importancia de la colaboración intelectual. En la participación conjunta en una clase, los alumnos se enriquecen de las aportaciones de los compañeros construyendo un conocimiento más extenso y elaborado, dando pie a la participación.
- Modifica la cultura de la clase. Al hacer visible el pensamiento en el aula se percibe un cambio en la comunicación con los alumnos, estableciendo un clima favorable a la participación, la expresión y explicación de puntos de vista, promoviendo la curiosidad y el compromiso.
- Instaaura una cultura del pensamiento en toda la escuela. Todos los cambios que se producen repercuten en el entorno, potenciando los vínculos entre docentes y las relaciones que se establecen con las familias, mejorando la comunidad educativa.

Ritchhart et al. (2014), valoran la complejidad que puede asociarse al estudio del pensamiento, pues pueden distinguirse escalas para cada tipo y se relaciona estrechamente con el contenido, concluyendo en que debemos abordar la finalidad que pretendemos alcanzar antes de plantear una tarea o actividad a los alumnos, ya que el componente del pensamiento se da verdaderamente cuando la mayor parte del tiempo invertido en la sesión concuerda con aquellas acciones asociadas a las disciplinas (ciencia, literatura, historia) mediante una profesión y los actos que se ponen en práctica cuando nos encontramos imbuidos en la comprensión de un elemento correspondiente a una materia concreta. Todo ello implica, por tanto, conocer los tipos de pensamiento que se dan en cada una de las áreas.

De este modo, en el proceso de adquisición de conocimientos sobre un aspecto concreto, es necesario poner en funcionamiento diferentes procedimientos y habilidades propias del área

de trabajo, implicándose en una actividad intelectual pura. Por ello, se propone una lista de tipos de pensamiento esenciales involucrados en la comprensión general de cualquier concepto, simplificando la organización por áreas (Ritchhart et al., 2014).

Figura 1

Tipos de pensamiento esenciales en la comprensión



Fuente. Pinedo (2020).

Además de los que se presentan en la figura anterior, se detallan seis tipos de pensamiento adicionales, “orientados a la resolución de problemas, la toma de decisiones o la emisión de juicios”, (Ritchhart et al., 2014, p. 50) en lugar de la comprensión.

En relación con la cultura del pensamiento que pretende implementarse en las aulas, Gómez-Barreto y Pinedo (2020) recogen la definición aportada por Ritchhart (2015) como un espacio en el que se tiene en cuenta el pensamiento individual o colectivo, se visibiliza y fomenta en las relaciones o vivencias que comparten los individuos. Además, destacan que se dan ocho fuerzas culturales interrelacionadas que moldean tales vivencias, constituyendo el pilar sobre el que se levanta la cultura del pensamiento. De esta forma, teniéndolas presentes diariamente, los docentes pueden trabajar dicha cultura en las aulas.

Tabla 2

Fuerzas culturales

Expectativas	Aquellos objetivos que marca el docente vinculados al aprendizaje de los alumnos, lo que pretende que desarrollen según la capacidad que les atribuye. Siendo conscientes y estableciendo este sistema de creencias es posible plantear los tipos de pensamiento que se quieren incluir.
Lenguaje	Desde el poder de la palabra, el sistema de comunicación que se utilice tendrá un importante valor para dirigir la acción hacia la promoción del pensamiento.
Tiempo	Dar tiempo necesario para la reflexión y organizarlo de forma eficiente, respetando los ritmos, proporciona oportunidades a los alumnos para adquirir conocimientos profundos al tiempo que se alcanzan los objetivos planteados.
Modelado	Hace referencia a los diferentes esquemas que construyen los alumnos al compartir sus percepciones. Incluir estas concepciones en el aula permite a los alumnos reflexionar y considerar puntos de vista diferentes abordando la complejidad de la educación.
Oportunidades	El docente tiene la responsabilidad de escoger las herramientas más adecuadas para facilitar el aprendizaje al alumno, de este modo se entienden las oportunidades como la agrupación de acciones, condiciones o situaciones que se requieren para la consecución de un objetivo.
Rutinas de pensamiento	Son representaciones gráficas que organizan y permiten el desarrollo del pensamiento a partir de la observación, el razonamiento y la reflexión sobre las propias ideas. En función del tipo de pensamiento que el docente quiera implementar escogerá un tipo u otro de rutinas.
Interacciones	Constituyen la unión de los miembros que componen el aula y posee un gran valor desde el establecimiento de relaciones basadas en el respeto y el interés, simplificando la adquisición de nuevos aprendizajes a partir de las oportunidades.
Ambiente	Está vinculada a los elementos externos que influyen en el proceso de aprendizaje. El lenguaje o la distribución del espacio físico serían algunos de estos aspectos.

Fuente. Elaboración propia a partir de Gómez-Barreto y Pinedo (2020)

Considerando lo anterior, cuando pretendemos alcanzar o promover la comprensión, utilizar un lenguaje más específico puede ayudar a los docentes a evaluar los aprendizajes de un modo más objetivo, logrando que los alumnos reciban una retroalimentación que les permita mejorar, conociendo qué se les pide en cada tarea. Enseñar a los alumnos a pensar se convierte así en una de las tareas correspondientes al docente. Cuando los métodos tradicionales de trabajo se han demostrado insuficientes, la implementación del pensamiento eficaz resulta de utilidad en la enseñanza “Enseñar a pensar significa enseñar de forma deliberada, explícita y directamente, lo que son estos procedimientos, comportamientos mentales y movimientos metacognitivos y cómo aplicarlos” (Swartz et al., 2013, p.46). Combinada con la aplicación del Pensamiento Visible permitirá una comprensión más completa de los aprendizajes, convirtiéndolos en significativos a partir del fomento de la cultura del pensamiento, que repercutirá en la mejora de la educación de los alumnos (García et al., 2017).

4.2. Los museos como espacios educativos: integración de la escuela en el entorno

4.2.1. Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid

El Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid se ubica en la Facultad de Medicina del Campus de Valladolid. Fundado en 1860 por Andrés Laorden, prosiguió su andadura con Salvino Sierra Val a partir de 1917.

Figura 2

Entrada de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid y del Museo Anatómico



Fuente. Museo Anatómico (s.f.).

Desde su inicio, se concibió como un espacio que permitiese albergar piezas naturales y artificiales útiles para la docencia de la materia de Anatomía (en carreras como la Medicina) en una época en la que comenzaba a desarrollarse la anatomía patológica, durante las primeras décadas del siglo XX, cuando las universidades españolas se interesaron por la disciplina de la

anatomía. Fue entonces cuando dio comienzo la aparición de “Gabinetes Anatómicos” en las Cátedras de Anatomía Patológica, asumiendo el modelo que se daba en ciudades europeas como París o Londres (Vaquero et al., 2020).

La aparición de este tipo de museos se produjo por una serie de circunstancias dadas, entre las que destaca la promulgación de la Ley Moyano (1857), que establecía la obligatoriedad de la presencia de gabinetes de anatomía en las facultades de Medicina (Museo de la Universidad de Valladolid [MUVa], s.f.), unido al hecho de que las autopsias adquirieron un importante papel en las prácticas de diagnóstico médico.

Este museo es “fruto de la dilatada labor docente del departamento de anatomía vallisoletano” que posibilitó la agrupación de modelos y preparaciones anatómicas” (Pastor y UVa. Departamento de Anatomía y Radiología, 1991), la cual hoy continúa.

En la actualidad, este espacio está abierto al público y se concibe como una invitación al aprendizaje, además de la admiración por el atractivo de la vida, el ser humano y el arte (Pastor y UVa. Departamento de Anatomía y Radiología, 1991). El Museo Anatómico de la UVa forma parte del Museo de la Universidad de Valladolid (en adelante MUVa), el organismo que administra, expone, estudia, organiza y divulga las “colecciones con valor histórico, artístico y científico de la Universidad de Valladolid” (Museo de la Universidad de Valladolid [MUVa], s.f.). De acuerdo con según Vaquero et al. (2020), el Museo Anatómico está conformado por dos espacios que albergan aparatos e instrumental médico antiguo, contando con más de 100 piezas naturales (conservadas mediante diferentes técnicas y preparaciones) y 500 artificiales en materiales como cera, escayola, madera, cartón o plástico, reproducciones realizadas por autores como Tramond, Auzoux, González de Velasco, Ayné y Sommsó.

El espacio principal es una sala en la que se pueden distinguir zonas claramente diferenciadas en función del tema al que responden las piezas que se muestran (anatomía comparada, farmacología, anatomía humana e instrumental médico).

Figura 3

Fotografías de las diferentes zonas



Nota. La figura muestra diferentes espacios del museo. Fuente: Museo de la Universidad de Valladolid- Colección CIENCIAS BIOMÉDICAS (s.f.) y Museo Anatómico (s.f.).

Por otra parte, el otro espacio reservado para el museo es la galería del Anfiteatro Anatómico Ramón López Prieto, una amplia sala de planta octogonal, bien iluminada, con techos significativamente altos, láminas anatómicas que decoran las paredes de la estancia, capacidad para 300 personas y asientos colocados en “filas semicirculares escalonadas a diferentes alturas, a las que se accede por un pasillo central.” En la zona baja se encuentra la tarima desde la que se impartían las lecciones y alrededor pueden encontrarse múltiples piezas de Anatomía o instrumental médico antiguo (Vaquero, 2023, p.8). En la actualidad, este espacio se utiliza como aula para impartir clases, además de formar parte y conservar la colección de piezas del museo.

Dada la polémica presente en nuestra sociedad sobre la decisión de los museos estatales de no exponer restos humanos, debemos señalar que estos espacios pretenden desarrollar en el visitante la curiosidad por la anatomía a través de la exposición de valiosas piezas naturales con un importante valor antropológico, fomentando la alfabetización científica y la conciencia histórica desde el respeto hacia piezas donadas por particulares, adquiridas mediante convenios con instituciones, o por donaciones realizadas por profesores, que ejercían o ejercen su docencia en la Universidad (González, 2023). Siempre con una intención científica patente, considerado que “nuestro principio y fin, y el de todos aquellos que nos precedieron fue y es el hombre, y

tanto es así que nuestros mortales cuerpos todavía pueden seguir enseñándonos después de muertos y contribuir a mantener el museo anatómico vivo” (Pastor y UVa. Departamento de Anatomía y Radiología, 199).

4.2.1.1 Proyecto de Innovación docente: Patrimonio de la Universidad de Valladolid, un recurso para el aprendizaje, un valor para la institución: Museo Anatómico.

Desde el ámbito universitario se ha puesto en marcha un Proyecto de Innovación Docente (PDI), mencionado anteriormente, que pretende poner en valor dicho museo desde un abordaje interdisciplinar que conecta profesores y estudiantes de diferentes disciplinas y grados. En el seno de este proyecto surge la necesidad de diseñar y proyectar actividades orientadas a estudiantes de diferentes edades, atrayendo la atención del público infantil a través del establecimiento de relaciones con los centros educativos.

En línea con la labor educativa y divulgativa que contempla el proyecto se ha abierto una cuenta de Instagram para dar a conocer piezas, elementos, eventos o noticias relacionadas con el museo. Dicho perfil cuenta con más de 3700 seguidores y en él se comparte información de interés social.

4.2.2. Actividades en museos en Educación Primaria

Acerca de la concepción que se tiene de las actividades ofrecidas por los museos en la etapa educativa de Educación Primaria, Viladot (2023) argumenta que, al igual que el tiempo de patio no se considera algo externo al proceso educativo, siendo este un contexto de educación informal, tampoco nos deberíamos referir hacia el museo como un espacio de educación no formal por el mero hecho de producirse el aprendizaje en entornos diferentes a la escuela. El autor aboga por modificar el término con el que nos referimos al museo, pasando de “instituciones” a “contextos” de educación formal, no formal o informal dependiendo de los objetivos que se plantean para la visita, pues en ocasiones, se realizan talleres en el marco de la legislación educativa que corresponden a la educación formal. Así, aunque los aprendizajes no se produzcan en el mismo espacio, la educación que se da en uno u otro debería estar al mismo nivel.

A pesar de la asiduidad con la que las escuelas plantean visitas a museos de ciencias, no existe una amplia documentación que estudie las razones, la perspectiva o las metas que se proyectan cuando se preparan. Nadie duda de la importante función que cumplen estos espacios

ni del enriquecimiento que proporciona a los alumnos, aunque, en muchas ocasiones, los docentes no coinciden en el planteamiento que deberían tener las actividades (Viladot, 2023). Por esta razón puede resultar complejo el desarrollo de actividades a este nivel y, por ello debemos atender a los objetivos propuestos al comienzo del proyecto.

Los profesores suelen valorar la manipulación de objetos, sobre todo, aquellos especializados como pueden ser los elementos patrimoniales, sin plantearse su potencial como recurso del que se pueden conocer datos o historias *en pro de* la generación experiencias enriquecedoras, atendiendo exclusivamente al establecimiento de una relación emocional que promueva la motivación (Viladot, 2023). Así, las actividades que se implementan en estos espacios deben garantizar la conservación de las piezas, promoviendo su cuidado y fomentando el interés de los alumnos por conocer información sobre las mismas, al tiempo que se introduce la figura del científico y su labor.

Por último, destaca que en el planteamiento de las actividades, deben considerarse también otras disciplinas diferentes a la ciencia aunque no estén presentes de forma evidente (Viladot, 2023), pues la inclusión de esto supondrá amplias ventajas como el abordaje de un concepto desde diferentes perspectivas. En esta línea, Cristina Junyent y Bertranpetit conciben la ciencia y el arte como disciplinas complementarias que responden a un mismo fin, la interpretación y comprensión del mundo que nos rodea, presentando similitudes entre ellas (Gutierrez, 2024).

4.2.3. Educación, museos y patrimonio científico y cultural

Estepa (2001) plantea diferentes obstáculos que dificultan el tratamiento del patrimonio en las escuelas, detallados a continuación:

- Existe un sesgo hacia el tratamiento del patrimonio como elementos monumentales, plasmado en materiales didácticos, documentos especializados, planteamientos museológicos, etc., y promovido por gestores del patrimonio o docentes que no tienen en cuenta los aspectos tecnológicos o etnológicos, impidiendo su comprensión general.

- En ocasiones, impera una visión elitista del patrimonio (considerando que se reserva a investigadores o a aquellos que se dedican a su estudio y conservación) acrecentada por la ausencia de material didáctico complementario, que impide el acceso a la información al público general. A pesar de ello, el turismo junto con los planes de investigación, y difusión por parte de museos o instituciones ha permitido la democratización de estos.

- En lo que se refiere a los aspectos metodológicos, el contacto directo a través de visitas que implican salir del aula supone un esfuerzo de organización y planificación por parte de los docentes que limita, a veces, el trabajo del patrimonio para evitar dichas salidas. Unido a la ausencia de aspectos relativos a la didáctica del patrimonio durante la formación docente, los contenidos patrimoniales se relegan a un segundo plano en detrimento de las visitas a los museos de este tipo.

Por ende, en la didáctica del patrimonio debemos valorar estos obstáculos mostrando al alumnado los elementos patrimoniales como manifestación del pasado, poniéndoles también en contacto con la pieza a través de actividades didácticas que promuevan su implicación (Estepa, 2001).

Para Viladot, (2023) los museos deben valorarse por la capacidad que tiene para contribuir al desarrollo de la cultura científica o la transformación del aprendizaje más que en la cantidad registrada de visitas o el nivel de agrado del visitante. Evidentemente, esta segunda cuestión también es relevante y debe ser considerada, pero no puede ser el centro de nuestra práctica pues dejaríamos los aspectos educativos al margen. De este modo, la integración entre el entorno, la escuela y los museos debe producirse desde la promoción de actividades orientadas a ampliar el conocimiento del visitante, fomentando la alfabetización científica.

4.3. El juego en la educación

4.3.1 Juego y aprendizaje

En este contexto, el juego se presenta como oportunidad para vincular los aspectos tratados anteriormente. De acuerdo con Huizinga (1968), el juego precede al hombre, pues se encuentra también en otras especies animales y cumple importantes funciones más allá de las biológicas, haciéndose presente en manifestaciones como el arte. Este autor lo describe como una actividad con un valor intrínseco, escogida libremente y llevada a cabo en un espacio y momento concreto de acuerdo con unas reglas predefinidas, atribuyéndole sentimientos como la alegría, la tensión o la simulación.

A través del juego se produce un desarrollo integral que contribuye a cada una de las áreas que lo constituyen. De esta forma, en la escuela, el juego posee un gran potencial educativo y funciona como un recurso interesante para trabajar (Tonucci, 1996).

- Desde el área cognitiva, atendiendo a la teoría de desarrollo cognitivo, en la etapa de Educación Primaria podemos ubicar al niño en el estadio de las operaciones concretas (6-12 años). En este, comenzamos a notar un predominio de los juegos de reglas, por lo que

introducirlas desde el contexto de la educación cubre esta necesidad que surge en el niño de comprender las reglas, además de asentar los procesos de asimilación y acomodación de nueva información (Piaget e Inhelder, 1969). Además, diferentes estudios enmarcados en el campo de la neuroeducación confirman que algunos tipos de juego permiten promover el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior al tiempo que se desarrollan aprendizajes curriculares.

- Considerando el desarrollo motriz, los juegos están asociados al movimiento e implican el desarrollo de habilidades motrices desde la propia práctica de actividades físicas hasta la ejecución de mecánicas (que exigen la presencia de un componente motriz evidente).

- Teniendo en cuenta el área afectivo- emocional, los niños aprenden a regular sus emociones resolviendo los conflictos que se dan en su desarrollo explorando en un entorno seguro que elimina el componente de fracaso derivado del error, reforzando con ello su autoestima y autonomía.

- En lo que concierne al aspecto social, el juego puede considerarse como un proceso de aprendizaje colectivo con significado social, que genera emociones contribuyendo a la adquisición de un aprendizaje profundo (Vita-Barrull et al., 2023). Otros autores como Garrido-Sánchez y Crisol-Moya (2023), destacan de esta actividad su dimensión inclusiva, pues hace posible la participación con independencia de su raza, etnia, cultura o incluso capacidad. En base a autores como Vygotsky, podemos asumir el juego como un contexto que coloca al niño en su Zona de Desarrollo Próximo, alcanzando comportamientos superiores a su edad por mediación social (Vygotsky, 2000).

Considerando lo anterior, Pinedo et al. (2021), definen el juego como una importante herramienta que nos permite adquirir habilidades (cognitivas, metacognitivas, sociales y emocionales), actitudes y conocimientos necesarios en nuestro desempeño diario. Así es como, valorando sus beneficios, en 1989, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) reconoce en la Convención sobre los Derechos del Niño el derecho a este tipo de actividad, a través de la participación libre con el fin de garantizar su práctica, como aspecto fundamental durante la infancia.

Sin embargo, dada la amplitud del término “juego”, debemos centrarnos en el estudio de las principales metodologías lúdicas que se emplean en la escuela, poniendo el foco en la gamificación como metodología que se empleará en el desarrollo del recurso relacionado con el Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid.

4.3.2. Metodologías activas lúdicas

Desde la escuela, se plantean una serie de metodologías activas como elemento de innovación educativa que permiten centrar el interés de los alumnos por el proceso de enseñanza- aprendizaje desde el enfoque constructivista. En lo que respecta al juego, algunas de ellas se configuran en torno a esta actividad, desarrollándose metodologías como el Aprendizaje Basado en el Juego, los juegos serios o la gamificación.

El aprendizaje Basado en el Juego (en adelante ABJ) se define como una estrategia metodológica que parte del juego como medio para alcanzar aprendizajes significativos. La idea que subyace es la de aprender con los juegos como recurso (Ortiz, 2021).

Diferentes estudios y autores avalan la idoneidad del uso de esta metodología afirmando que potencia el aprendizaje del contenido curricular, además de competencias y habilidades mentales tales como las funciones ejecutivas, el razonamiento o la creatividad y promueve la participación e inclusión del alumnado con diferentes capacidades al compartir el espacio de juego, mejorando la motivación del alumnado (Pinedo et al., 2021; Vita- Barrull, 2023; Garrido-Sánchez y Crisol-Moya, 2023).

Los juegos serios, por su parte surgen para conseguir un balance entre los aspectos didácticos y lo lúdico, proporcionando una importancia mayor al aprendizaje que al entretenimiento. De esta forma, el aprendizaje aparece de forma explícita con un propósito concreto (Londoño y Rojas, 2021).

4.3.2.1. Gamificación

El término proviene del inglés *gamification* y fue introducido en 2002 por Nick Pelling (desarrollador de juegos), entendida como aquellas estrategias propias del juego en el mundo real que, al ser implementadas, aumentan la motivación y el compromiso de los involucrados (Renobell y García, 2016).

La gamificación se define también como un proceso vinculado al razonamiento del jugador y los procedimientos, habilidades y métodos del juego que pretende captar la atención de los usuarios y encontrar soluciones a problemas (Zichermann y Cunningham, 2011).

En resumen, podríamos establecer que, en educación, la gamificación consiste en aplicar mecánicas, dinámicas y elementos propios del juego en entornos didácticos con el objetivo de promover la motivación. De este modo, “la gamificación implica usar una narrativa de principio a fin para ludificar todo un proceso dentro de un contexto, podemos así, considerar la gamificación como un todo que abarca dentro de ella el ABJ” (Yélamos-Guerra, 2022).

La gamificación lleva implícitos ciertos elementos que se le asocian comúnmente. Autores como Kapp (2012) desarrollan características como el *feedback*, la motivación, los perfiles de los jugadores, la resolución de problemas como objetivo final del juego, el vínculo entre el juego y el jugador, la estética y las mecánicas o recompensas que se van recibiendo en el desarrollo del juego (En Díaz y Troyano, 2013).

En base a las características que se atribuyen a la gamificación, Garone y Nesteriuk (2019) distinguen entre dos tipos diferentes de gamificación, la gamificación estructural y la gamificación del contenido, explicando cómo la primera se refiere a la implementación de elementos del diseño del juego a través de recompensas, sistemas progresivos, desafíos, retos, etc., sin una modificación del propio contenido. Mientras que la gamificación del contenido hace referencia a la aplicación de elementos y mecánicas del juego como la narrativa, el desafío, la curiosidad, los personajes o la interactividad para asemejarlo al propio juego sin diseñar, necesariamente, un juego completo.

El ABJ y los Juegos Serios se distinguen de la gamificación en que esta última aprovecha las mecánicas, las dinámicas o los elementos, en contextos diferentes al juego para fomentar la motivación de los alumnos

4.3.2.2. Gamificación y aprendizaje basado en el pensamiento

En relación con el fomento del pensamiento y la gamificación, autores como Cañas y Pinedo (2020), defienden que es posible identificar los procesos cognitivos en cualquier disciplina o etapa educativa a partir de la implementación de la gamificación, tomando como referencia los movimientos del pensamiento. A través de la toma de conciencia de los procesos que se llevan a cabo, los alumnos aprenden y utilizan un lenguaje de pensamiento más ajustado a las ideas que se pretenden transmitir, consiguiendo que se instaure una cultura del pensamiento en el aula, que responde de forma directa a las necesidades reales de docentes y alumnos al concretar de forma específica los requerimientos que se exigen.

Mediante tarjetas en las que se incluyen los movimientos del pensamiento considerados anteriormente en el documento, se ha experimentado la gamificación en las aulas de cursos pertenecientes a la educación superior, premiando la participación y el esfuerzo de los alumnos con recompensas. Esto hace posible la integración del pensamiento, registrando de algún modo la comprensión (Cañas y Pinedo, 2020). Aunque no puede llevarse a las aulas según está planteado, este método puede demostrarse útil en la etapa educativa de Primaria con adaptaciones para los primeros cursos o simplificando la dinámica.

5. DISEÑO DE LA PROPUESTA

5.1. Contextualización

El título de la propuesta es “Una visita muy animada”, pues considera la presentación de los espacios del museo a través del contacto con personajes de dibujos animados presentes en series o películas infantiles. Se relaciona de forma directa con las áreas de Ciencias (Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales), a través de la temática de la anatomía, así como la importancia de la valoración y conservación del patrimonio, aunque también se contemplan otras como la Educación Plástica y Visual, la Lengua Castellana y la Literatura o las Matemáticas.

Dicho recurso se ha planteado atendiendo a la legislación educativa vigente en el marco de las competencias, saberes básicos criterios de evaluación y otros elementos curriculares. Puesto que el recurso presentado es un producto del Proyecto de Innovación Docente “Patrimonio de la universidad de Valladolid, un recurso para el aprendizaje, un valor para la institución: Museo Anatómico.” y tiene por objetivo su implementación en el museo en el próximo curso, se desarrollará la legislación tomando como referencia dos cursos, 2º y 5º, como referencia para adaptarlo más adelante al resto de clases que componen la etapa. Esta decisión se ha tomado por la heterogeneidad de grupos de alumnado de Educación Primaria que se aprecia en las visitas al museo, dando respuesta a los diferentes niveles que se pudieran dar. En función de los resultados de la puesta en práctica se mejoraría el recurso y se desarrollaría atendiendo a los elementos curriculares de cada uno de los cursos.

Finalmente, la relevancia del tema radica en la importancia de vincular temas como el patrimonio a la práctica educativa de las escuelas, partiendo de la necesidad de reconocer el papel de los museos como gestores y divulgadores de este. Además, establecer relaciones (a través de actividades que contemplan metodologías como el uso del juego o la gamificación) en estos contextos en los que también se desarrolla la educación, promoverá la innovación docente desde el fortalecimiento de los vínculos entre el personal de ambos espacios.

5.2. Legislación educativa

El presente recurso se desarrolla a partir de la legislación educativa vigente concretada para la Comunidad Autónoma de Castilla y León, pues es en Valladolid donde se encuentra el Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid. De este modo, la concreción de las leyes desde el marco establecido a nivel nacional hasta el autonómico será el siguiente:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE).

- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.

- DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.

5.2.1. Objetivos

Los objetivos de la propuesta se relacionan estrechamente con los que se marcan para el TFG, por lo que se establece como objetivo principal:

- Valorar el patrimonio y contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas mediante un recurso que dé a conocer el Museo de Anatomía de la Universidad de Valladolid.

Por su parte, los objetivos secundarios son:

- Adquirir habilidades de comprensión y resolución de problemas a través de metodologías activas como la gamificación.

- Conocer el museo a través del juego.

- Conocer y respetar el patrimonio científico y cultural.

Algunos de los objetivos de etapa presentes en el artículo 17 de Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, que a su vez se recogen en el artículo 7 del Real Decreto 157/2022, a los que contribuye el recurso son:

a) Conocer y apreciar los valores y las normas de convivencia, aprender a obrar de acuerdo con ellas de forma empática, prepararse para el ejercicio activo de la ciudadanía y respetar los derechos humanos, así como el pluralismo propio de una sociedad democrática.

b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura.

j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas.

Además, de forma directa, dicho recurso se orienta a los objetivos de etapa establecidos en el artículo 6 del Decreto 38/2022:

a) Conocer y valorar los aspectos básicos de la cultura, tradiciones y valores de la sociedad de Castilla y León

b) Reconocer el patrimonio natural de la Comunidad de Castilla y León como fuente de riqueza, contribuyendo a su conservación y mejora, y apreciando su valor y diversidad.

c) Reconocer el desarrollo de la cultura científica en la Comunidad de Castilla y León descubriendo los avances en matemáticas, ciencia, ingeniería y tecnología y su valor en la transformación de su sociedad, de manera que fomente la indagación, curiosidad, cuidado y respeto por el entorno.

5.2.2. Competencias, saberes básicos, criterios de evaluación y descriptores operativos

A continuación, se presentan las relaciones entre los elementos establecidos por el Decreto 38/2022 en las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales por ser las que se presentan de una forma más evidente. No obstante, aunque no se concretan, también se trabajan aspectos propios de la Educación Artística, la Lengua Castellana y Literatura o Matemáticas de manera globalizada.

Dado que se repite una parte del primer bloque de saberes básicos (A. Cultura científica) y algunas de las competencias (en el curso de 2º) que hacen referencia al patrimonio en ambas áreas se ha optado por incluirlos señalando la coincidencia en el área de Ciencias Sociales.

Figura 4

Relaciones competenciales del 2º curso para el área de Ciencias de la Naturaleza

Competencias específicas	Descriptores operativos	Criterios de evaluación	Competencias clave	Saberes básicos
Competencia específica 2	CCL1, CCL3, STEM2, CC4 y CPSAA5.	2.1 y 2.4	- Competencia en comunicación lingüística. - Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.	A. Cultura científica. 1. Iniciación en la actividad científica. - Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones de acuerdo con las necesidades de las diferentes investigaciones. - Vocabulario científico básico relacionado con las diferentes investigaciones. -La curiosidad y la iniciativa en la realización de las diferentes investigaciones.
Competencia específica 5	CCL4, STEM1, STEM2, CE1, CCEC1, CC3 y CC4.	5.1, 5.2 y 5.3	- Competencia ciudadana. - Competencia personal, social y de aprender a aprender. - Competencia emprendedora. - Competencia en conciencia y expresión culturales.	2. La vida en nuestro planeta. - Las adaptaciones de los seres vivos, incluido el ser humano, a su hábitat, concebido como el lugar en el que cubren sus necesidades. - Clasificación e identificación de los seres vivos de acuerdo con sus características observables.

Fuente. Elaboración propia a partir del Decreto 38/2022.

Figura 5

Relaciones competenciales del 2º curso para el área de Ciencias Sociales

Competencias específicas	Descriptores operativos	Criterios de evaluación	Competencias clave	Saberes básicos
Competencia específica 2 (Misma competencia en C.C.N.N.)	CCL1, STEM2 y CC4	2.1 (Mismo criterio en C.C.N.N.)	- Competencia en comunicación lingüística. - Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.	A. Cultura científica (Bloque repetido). 1. Iniciación en la actividad científica - Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones de acuerdo con las necesidades de las diferentes investigaciones. - Vocabulario científico básico relacionado con las diferentes investigaciones. - La curiosidad y la iniciativa en la realización de las diferentes investigaciones. C. Sociedades y territorios. - Las expresiones y producciones artísticas a través del tiempo. El patrimonio material e inmaterial local. Uso y disfrute del patrimonio material e inmaterial local.
Competencia específica 3 (Coincide con la competencia 5 de C.C.N.N.)	STEM5, CC3, CC4 y CCEC1	3.3 (Criterio 5.3 de C.C.N.N.)	- Competencia ciudadana. - Competencia en conciencia y expresión culturales.	
Competencia específica 5	CD3, CC1, CC3, CCEC1, CCEC2	5.3		

Fuente. Elaboración propia a partir del Decreto 38/2022.

Figura 6

Relaciones competenciales del 5º curso para el área de Ciencias de la Naturaleza

Competencias específicas	Descriptores operativos	Criterios de evaluación	Competencias clave	Saberes básicos
Competencia específica 2	CCL1, CCL2, CCL3, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CC4 y CD1	2.1 y 2.4	- Competencia en comunicación lingüística. - Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.	A. Cultura científica. - Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones precisas de acuerdo con las necesidades de la investigación. - Vocabulario científico básico relacionado con las diferentes investigaciones. - Fomento de la curiosidad, la iniciativa, la constancia y el sentido de la responsabilidad en la realización de las diferentes investigaciones. - La ciencia, la tecnología y la ingeniería como actividades humanas. 2. La vida en nuestro planeta - Aspectos básicos de las funciones vitales del ser humano desde una perspectiva integrada: obtención de energía, relación con el entorno y perpetuación de la especie. Hábitos saludables para prevenir enfermedades que afectan a los diferentes aparatos y sistemas. - La biodiversidad en nuestro entorno más próximo. Estudios vivenciales y experimentales de biodiversidad. Interés por la observación y el estudio riguroso. Uso de medios audiovisuales, tecnológicos o muestras reales para el estudio de los seres vivos. Práctica de hábitos de cuidado, respeto y conservación de seres vivos. - El patrimonio natural como bien y recurso, cuidado y conservación.
Competencia específica 5	CCL1, CCL4 STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CPSAA4, CE1, CCEC1, CC3 y CC4.	5.1, 5.2 y 5.3	- Competencia personal, social y de aprender a aprender. - Competencia ciudadana. - Competencia digital. - Competencia emprendedora. - Competencia en conciencia y expresión culturales.	

Fuente. Elaboración propia a partir del Decreto 38/2022.

Figura 7

Relaciones competenciales del 5º curso para el área de Ciencias Sociales

Competencias específicas	Descriptores operativos	Criterios de evaluación	Competencias clave	Saberes básicos
Competencia específica 2	CCL1, STEM2, CPSAA4, CC4	2.1	- Competencia en comunicación lingüística. - Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.	A. Cultura científica (Bloque repetido). - Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones precisas de acuerdo con las necesidades de la investigación. - Vocabulario científico básico relacionado con las diferentes investigaciones
Competencia específica 3	CCL4, STEM5, CC3, CC4, CE1, CCEC1	3.3	- Competencia personal, social y de aprender a aprender. - Competencia ciudadana.	- Fomento de la curiosidad, la iniciativa, la constancia y el sentido de la responsabilidad en la realización de las diferentes investigaciones.
Competencia específica 5	CC3, CE2, CCEC1	5.5	- Competencia en conciencia y expresión culturales. - Competencia emprendedora.	- La ciencia, la tecnología y la ingeniería como actividades humanas. C. Sociedades y territorios. - El patrimonio natural y cultural como bien y recurso, cuidado y conservación. Conocimiento, uso y disfrute del patrimonio natural y cultural de Castilla y León. Costumbres y tradiciones.

Fuente. Elaboración propia a partir del Decreto 38/2022.

5.2.3. Metodología

De acuerdo con los principios pedagógicos y metodológicos establecidos por el Decreto 38/2022, el diseño del recurso toma como base los enfoques basados en la comprensión, la gamificación, incluyendo aspectos propios del Aprendizaje Basado en el Juego y el aprendizaje cooperativo. Dichas metodologías son consideradas metodologías activas sobre las que se fundamenta el aprendizaje desde un medio de disfrute en la interacción con los compañeros, motivando a los alumnos. Al mismo tiempo, se valoran aspectos como la contextualización del recurso, los agrupamientos, la variedad en los métodos de aprendizaje, la autonomía de los alumnos o su abordaje desde el Diseño Universal del Aprendizaje para respetar los tiempos y las formas de adquisición de la información.

5.3. Descripción del recurso

5.3.1. Contexto narrativo y presentación del reto

La narrativa del recurso parte de una invitación a visitar el Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid introducida por diferentes personajes, dibujos animados propios de películas o series infantiles. Cada uno de ellos estará relacionado con un aspecto que se pretenda trabajar (la cognición, la investigación, la práctica médica, el respeto por los antepasados, profesiones relacionadas, la historia, etc.) o con elementos y piezas del museo (instrumental médico, medicamentos, esqueletos, huesos, órganos u objetos concretos). En el desarrollo de la

historia se propondrán retos que parten de problemas o circunstancias que ocurren a los personajes, y para resolverlos, los alumnos llevarán a cabo una serie de actividades superando las pruebas que les permitan “desbloquear” o acceder a un nuevo espacio, introducido por otro personaje diferente. Al completar los retos, los alumnos recibirán una clave que les permitirá formar el código, el cual se les pedirá al final para completar el juego.

Además, se incluirá la presencia de una persona real que dé la bienvenida al inicio, pueda introducir algunos datos y despidas al alumnado.

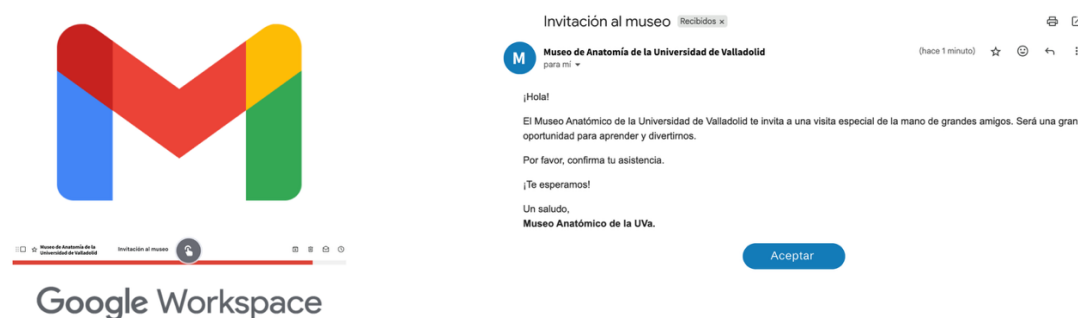
De este modo, el recurso se presentará como un enlace a una presentación interactiva de *Genially* en la que se desarrollará el juego. Habrá una presentación para los cursos de 1º, 2º y 3º (con el marco legislativo de 2º) y otra para 4º, 5º y 6º (plantada para 5º). Pues, aunque no se modifica la estructura general, los retos cambian o se modifican para adaptar el contenido a la edad (de acuerdo con la legislación vigente). Cabe destacar que, dentro de cada presentación, la complejidad aumenta a medida que se desarrolla.

Aunque el plano del museo y los espacios que se muestran sean verídicos, los espacios se dividirán atendiendo a un tema concreto para simplificar y conectar el recurso con aspectos conocidos por los alumnos. A medida que visiten los espacios y completen los retos se sombreará el espacio para mostrar que está “desbloqueado”.

La prueba comenzará con la presentación de un correo invitándoles a visitar el museo como muestra la figura 8.

Figura 8

Captura de la presentación: invitación al museo



Fuente. Elaboración propia

5.3.2. Descripción de las pruebas por espacios

La visita comenzará con la presentación del Doctor Pastor después de que los alumnos acepten la invitación al museo. Este dará la bienvenida y los animará a pasar para conocerlo.

Figura 9

Capturas de la presentación: bienvenida



Fuente. Elaboración propia.

Posteriormente, se planteará el primer reto “arreglar” una pieza que uno de los personajes de la película *Inside Out* ha estropeado al intentar recolocar las estanterías del museo. Los alumnos accederán a la sala 1 (a través del menú con el plano del museo), en la que se encuentran diferentes piezas, órganos, elementos y modelos didácticos del cuerpo humano. A través de un enlace, la presentación les redirigirá a un puzle (de 1º a 3º) o un rompecabezas (de 3º a 6º) con la pieza escogida. Al acabarlo, se mostrará un código que deben introducir para pasar a la siguiente pantalla.

Figura 10

Capturas del reto 1



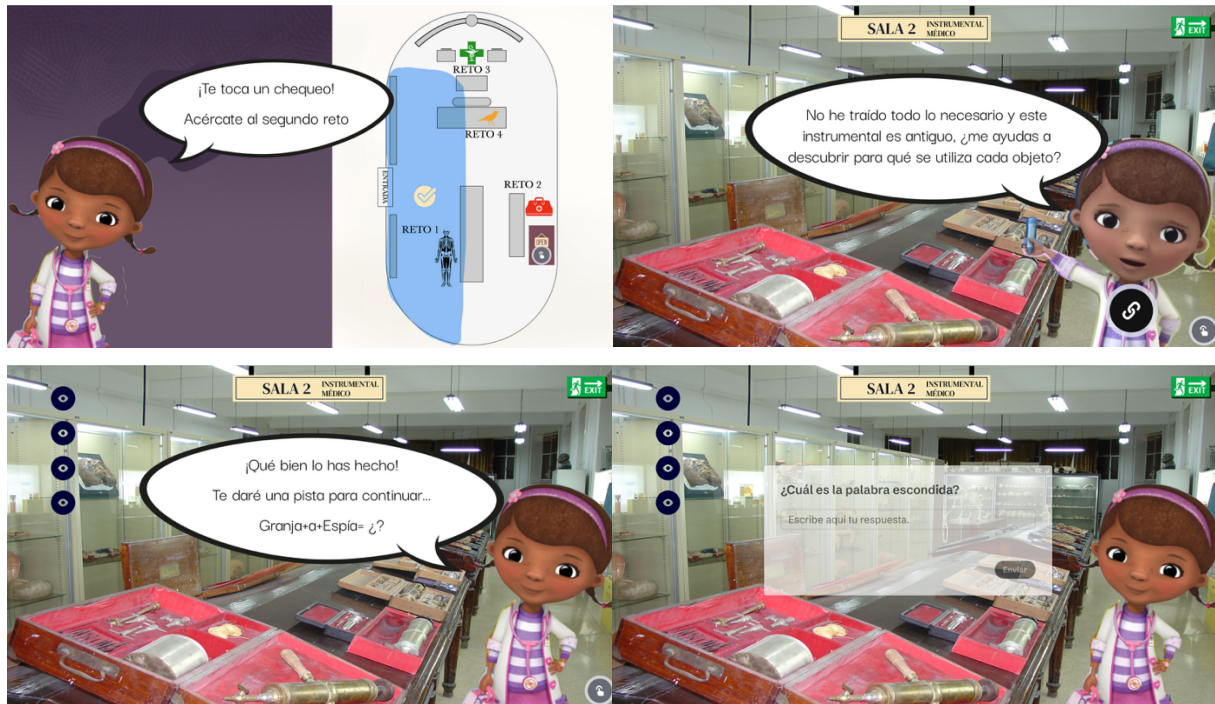
Fuente. Elaboración propia.

En el segundo reto, “la doctora juguetes” (protagonista de una serie infantil) se ofrecerá a realizarles una revisión, aunque admitirá haberse olvidado su instrumental médico. Por esta razón, se aprovechará el espacio del museo destinado a ello y se pedirá a los alumnos que asocien los juguetes con instrumental antiguo real (1^o-3^o) o que agrupen los elementos médicos con la función que desempeñan (4^o-6^o). Entre los instrumentos se encuentran algunos más conocidos como el estetoscopio, la báscula, el martillo de reflejos, las jeringuillas y otros como el retinógrafo, los rayos X o un pildorero, en los cursos superiores.

Cuando acaben la actividad, la doctora les dará una pista, a través de un juego de palabras, para averiguar el espacio al que deben ir a continuación. Se incluirán algunas pistas en la presentación para ayudarles a completar el reto y la palabra que descubrirán será “farmacia”.

Figura 11

Capturas del reto 2



Fuente: elaboración propia.

El tercer reto está relacionado con el anterior, pues recibirán el diagnóstico de la doctora, quien les comunicará que se encuentran resfriados. Por ello, “Astérix y Obélix” les aconsejarán tomarse un remedio de “Panoramix”, quien les invitará a acercarse a la botica a por los elementos o hierbas que necesitará para la poción. En este espacio, se mostrarán diferentes vasijas con el nombre de distintas hierbas medicinales, elementos químicos o compuestos utilizados en la industria farmacéutica (mostaza, mirra, ácido cítrico y alumbre). Al pulsarlos, se mostrará información sobre el origen y las propiedades medicinales que poseen. En base a ello deben seleccionar los que más convengan para tratar los síntomas del resfriado (la mostaza y la mirra) e introducirlos en la pantalla para acercarse al personaje. La adaptación a los niveles se realizará desatacando datos relevantes para el reto en el nivel inferior, garantizando el acceso a la información esencial. Cuando respondan a la cuestión planteada, “Panoramix” les proporcionará la siguiente clave para continuar la visita.

Figura 12

Capturas del reto 3



Fuente: elaboración propia.

El cuarto reto consistirá en inferir el tipo de alimentación de cada ave en función del pico que tenga. “Belzoni”, personaje de la película “Tadeo Jones” les conducirá al espacio de la anatomía comparada (en el que se exponen múltiples esqueletos y cráneos de diferentes especies, entre ellas, aves). Junto a Tadeo Jones descubrirán la presencia de pájaros de películas y series como Río, *Angry birds*, El Rey León o *Looney Tunes*. Deben escoger la comida que más se adecúa a ellos observando la forma y características del pico.

Para resolver la prueba tendrán acceso a información integrada en la presentación, en función del nivel educativo. En la presentación del nivel inferior se presentará un cartel informativo para distinguir el tipo de alimentación en relación con la forma del pico, proponiendo ejemplos, mientras que el nivel superior tendrá un acceso más completo con fichas individuales, indicando el nombre científico, las diferencias entre sexos (en su caso), una descripción del pico e información sobre su alimentación.

Tras la revisión de los documentos, los alumnos tendrán acceso a las opciones que se ofrecerán como alimento y, tras debatir qué alimento puede corresponder a cada ave, procederán a realizar un cuestionario que simulará el acto de “alimentar” a los personajes (figura 14). Si pulsan en la opción correcta, la presentación les llevará a la siguiente pantalla; por el contrario, si fallan, les aparecerá una pantalla de error.

Figura 13

Capturas del reto 4



Fuente: elaboración propia.

Figura 14

Cuestionario o prueba



Fuente: elaboración propia.

Al finalizar el cuestionario el personaje les agradecerá la ayuda y les dará la clave que necesitarán para continuar y pasar a la prueba final.

Figura 15

Captura del final del reto 4



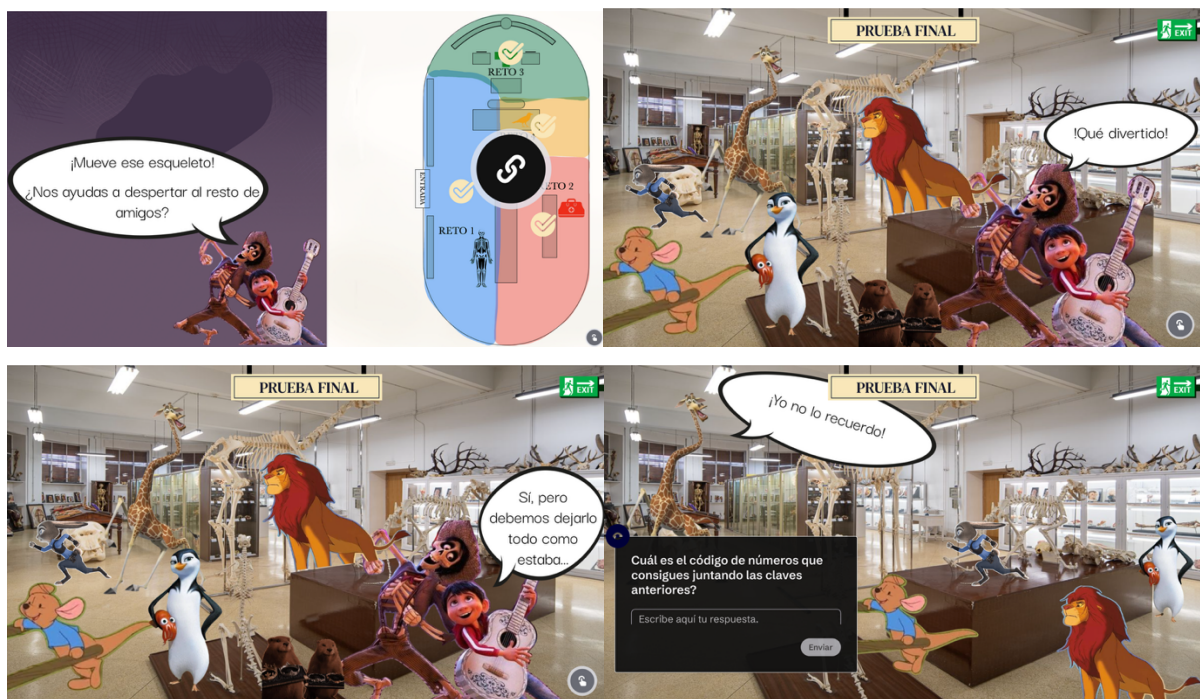
Fuente: elaboración propia.

Por último, la quinta prueba también tendrá relación con la anatomía comparada, aunque no se vincule con ningún espacio concreto del museo (pues los esqueletos de estos animales se encuentran distribuidos por diferentes zonas). Los personajes introductorios serán Miguel y Ernesto de la Cruz, de la película “Coco”. Este reto consistirá en relacionar el esqueleto de un animal con un dibujo animado de la misma especie para darles vida y hacer una fiesta final. Para el nivel inferior se presentará un elemento menos por la complejidad que supone introducir un esqueleto más similar a otro en el nivel superior.

Tras la celebración, los personajes proponen dejar todo como estaba, para lo que piden ayuda a los alumnos. Estos introducirán el código uniendo los dígitos que han ido obteniendo en las pruebas anteriores, conformando la cifra de huesos que posee el esqueleto humano.

Figura 16

Captura del final del reto 5



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, al concluir la presentación interactiva se mostrará la imagen del Dr. Pastor quien les agradecerá la ayuda y les recordará la importancia de conservar las piezas del museo, invitándoles a volver de visita.

Figura 17

Captura de la despedida



Fuente. Elaboración propia.

5.3.3. Versión digital y analógica

Dado el sobreuso de la tecnología que se puede dar en las escuelas, en ocasiones, se ha considerado la presentación del recurso en formato analógico. Este aspecto resulta también de utilidad para la gestión de visitas escolares al museo, pues no siempre se dispone de los recursos digitales necesarios para implementar la actividad o puede facilitar la puesta en práctica de esta cuando se requiere la gestión de grupos diferentes de forma simultánea.

Mediante la impresión de los materiales y la colocación estratégica de documentos físicos en puntos concretos del museo, que dirijan la atención y permitan el acceso a información, podrá desarrollarse el recurso propuesto en un formato diferente dentro del espacio en el que se plantea. Por su parte, las pruebas se realizarán mediante fichas, superposición de imágenes o la impresión juegos como el puzle o el rompecabezas.

6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En cuanto a la evaluación, será continua y formativa, teniendo en cuenta el tipo, los agentes evaluadores, el momento y el objetivo de esta. Tomando como referencia los tipos de evaluación, se propondrá la autoevaluación, tanto por parte de los alumnos hacia su propio aprendizaje y el juego, como por parte del docente hacia el recurso, así como la heteroevaluación del docente a los alumnos (de acuerdo con los elementos curriculares).

Durante el proceso de implementación del recurso en el museo o en las aulas, el docente completará la escala de estimación numérica correspondiente al curso en el que se lleve a cabo, de 1º a 3º, la de 2º de Educación Primaria (Véase Anexo I) y de 4º a 5º, la de 5º de Educación Primaria (Véase Anexo II). Esta se orienta a la valoración de la consecución de los objetivos propuestos al inicio, considerando también los elementos curriculares dispuestos con

anterioridad en la exposición del recurso (con el objetivo de desarrollar las competencias estipuladas por la legislación vigente adquiriendo aprendizajes significativos).

Ambas se evaluarán progresivamente del 1 al 3, asociando el término de menor valor con un nivel menor de desarrollo. Como se ha comentado anteriormente, algunas de las competencias del curso de 2º se repiten en las dos áreas, por ello, se han integrado los criterios correspondientes señalando dicho cambio entre paréntesis.

Al término de la actividad, los alumnos de cada uno de los cursos 2º (Véase Anexo III), o 5º (Ver Anexo IV), completarán una diana de autoevaluación que considere la reflexión sobre el desarrollo de conocimientos, actitudes y competencias junto con una evaluación de la experiencia.

Por su parte, la maestra realizará una autoevaluación del recurso siguiendo el análisis DAFO de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (Véase Anexo V), en base a los objetivos establecidos para el propio recurso, los propuestos para la implementación y el desarrollo del mismo.

La valoración de todos estos aspectos posibilitará un análisis más amplio de los resultados para concretar mejoras orientadas a solventar los problemas que puedan presentarse, mejorando el producto y la implementación.

7. CONCLUSIONES

Tras el estudio y el diseño de la propuesta se ha podido llegar al establecimiento de una serie de conclusiones a través del cumplimiento de los objetivos.

En lo que respecta al objetivo principal, “crear un recurso educativo centrado en el espacio del Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid, que permita valorar el patrimonio y contribuya al desarrollo de las habilidades de pensamiento”, mediante la exposición de la propuesta se ha completado el objetivo desde la elaboración de dos juegos (para los distintos cursos de Educación Primaria) contextualizados en el museo, incluyendo piezas del mismo y datos relacionados. Los retos planteados promueven la cultura del pensamiento a través de la consideración de las fuerzas culturales (especialmente el tiempo, las oportunidades y el lenguaje empleado) y movimientos del pensamiento como establecer conexiones, construir explicaciones e interpretaciones o establecer conexiones.

El primer objetivo específico, “desarrollar habilidades de pensamiento y resolución de problemas a través de metodologías activas como la gamificación”, se ha logrado en la presentación de la propuesta mediante la superación de los diferentes retos que conforman los

dos recursos de juego presentados. Mediante su implementación, los alumnos podrán enfrentarse a situaciones que requieran de la aplicación de habilidades, diferentes tipos de pensamiento y estrategias orientadas a resolver problemas como la resolución de rompecabezas o puzzles, la relación de esqueletos con el animal correspondiente, la asociación de la alimentación de las aves con la forma del pico, el reconocimiento de instrumental médico o la identificación de enfermedades a partir de medicamentos. Además, dichos recursos se han concebido desde enfoques basados en la comprensión, por lo que contemplan el desarrollo de los movimientos del pensamiento para alcanzar un pensamiento eficaz, proponiendo a los docentes su trabajo desde las fuerzas culturales.

El segundo objetivo específico planteado era “promover el museo como espacio de aprendizaje” y se ha alcanzado en la integración de los diferentes espacios en el recurso proponiendo actividades asociadas a elementos o piezas. A través de la distinción de los espacios fundamentales (el espacio del cuerpo humano y el instrumental médico antiguo, el área de farmacología, o la parte de anatomía comparada) se ofrece a los alumnos una estructura clara que permite al alumno recordar con facilidad lo que ha realizado durante el juego, esta recuperación de información se puede hacer también a partir de los dibujos animados que introducen cada reto. En cada prueba los alumnos pueden adquirir aprendizajes vinculados a las piezas, generalizándolos después en contextos diferentes. Dejando de lado el contexto escolar, el recurso posibilita el acceso a información por parte del público infantil, haciéndoles partícipes de la labor del museo.

El tercer objetivo específico “conocer y respetar el patrimonio científico y cultural” se ha conseguido al tratar actitudes y temas como el respeto hacia las piezas. Dar a conocer el espacio del museo también promoverá la concepción del museo como un lugar de interés científico y artístico que despierta la curiosidad de las personas, orientando las acciones, que se materializarán en la asunción de responsabilidades en un futuro.

Por otra parte, se han podido alcanzar los objetivos propuestos para el diseño del recurso, relacionados con los anteriores, aunque más orientados hacia la implementación.

El objetivo principal “valorar el patrimonio y contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas mediante un recurso que dé a conocer el Museo de Anatomía de la Universidad de Valladolid” se ha abordado a partir del desarrollo del recurso planteando retos vinculados a los espacios del museo, como se ha explicado anteriormente.

En cuanto a los objetivos específicos “adquirir habilidades de comprensión y resolución de problemas a través de metodologías activas como la gamificación”, “conocer el museo a

través del juego” y “conocer y respetar el patrimonio científico y cultural” conectan con los anteriores y se cumplen todos ellos al llevar a la práctica la propuesta.

Teniendo en cuenta lo anterior, a partir de lo expuesto en el Trabajo de Fin de Grado podemos concluir que la gamificación es una buena metodología conocer y aprender sobre aspectos asociados al Museo de Anatomía de la Universidad de Valladolid a partir del juego, desde enfoques basados en la comprensión.

De esta forma, el proyecto ha contribuido a la relación entre dos contextos educativos diferentes, la escuela y el museo, estrechando lazos a partir de la generación de recursos que cubren necesidades tanto de uno como de otro, a partir de metodologías activas como gamificación. De acuerdo con Renobell y García (2013), conociendo las posibilidades del juego en la educación, la novedad de la gamificación se da en su uso como herramienta para potenciar el aprendizaje, vinculando dicho sistema al marco legislativo de la educación. Esto es precisamente lo que se ha pretendido con la propuesta, incluyendo además un enfoque que fundamente la práctica y tratando de contextualizarlo desde el Museo de Anatomía de la Universidad de Valladolid.

8. ALCANCE, OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES

Valorando el alcance del Trabajo de Fin de Grado, considero que ha permitido crear recursos útiles para la implicación de los alumnos en proyectos vinculados al entorno universitario, como es el acercamiento del Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid al público infantil desde dos contextos diferentes.

En lo que se refiere a las oportunidades, debemos señalar la participación en el Proyecto de Innovación Docente “Patrimonio de la Universidad de Valladolid, un recurso para el aprendizaje, un valor para la institución: Museo Anatómico”, la cual me ha proporcionado una visión más especializada del museo, al establecer espacios de comunicación entre alumnos de diferentes grados orientados a un mismo propósito.

En lo referido a la propuesta, además de poder implementarse desde el museo tendría cabida en las aulas de los centros de Castilla y León para dar a conocer una parte del patrimonio de la propia comunidad, contribuyendo también al desarrollo curricular.

Como limitaciones podemos señalar la dificultad de generar un recurso en un único programa, pues la versión gratuita es limitada y no proporciona suficientes herramientas para llevarlo a cabo. Además, las imágenes en algunas pruebas pierden bastante calidad y pueden requerir la reproducción de anuncios antes de completarlas.

En la implementación, podría darse la situación en la que los recursos no se adapten bien a todos los cursos cuando se lleven a cabo con alumnos de la misma edad, para ello se propondría una adaptación (en función del curso) que responda a las necesidades que se plantean.

Apoyándome en lo anterior, opino que este proyecto me ha aportado un conocimiento amplio del museo, profundizando en aspectos concretos como la divulgación de contenido a través de la gamificación o la relación de contextos diferentes de aprendizaje.

9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En base al desarrollo de la propuesta surge una serie de interesantes cuestiones que pueden plantearse como temas fundamentales de trabajo en el desarrollo del proyecto o en futuros proyectos que se emprendan a partir de este.

Una de ellas es la mejora de los juegos y el desarrollo de pruebas, la cual puede llevarse a cabo desde la modificación del recurso presentado, a través de la utilización de herramientas especializadas que permitan incluir más aspectos o no exijan la salida y entrada constante del documento principal para completar los retos. Además, puede plantearse una adaptación del recurso por cursos para desarrollar el apartado de la legislación de una forma más concreta, de acuerdo con los criterios propuestos por el currículo. Este último aspecto simplificaría la programación docente de los aspectos relativos a la legislación en el entorno educativo.

Por otra parte, podría analizarse la posibilidad de estudiar la implementación de la propuesta en diferentes contextos, relativos a la educación formal y no formal, con el objetivo de valorar su capacidad de adaptación y su potencial.

Por último, en relación con el propio espacio del museo, el recurso físico se podría vincular al aporte de información adaptada a los alumnos a través de códigos que dirijan a breves documentos con curiosidades o datos de las piezas del museo. De este modo, se facilitaría el acceso a la información al público infantil en el museo, simplificando la tarea a la figura del mediador. También se podría compartir el recurso con el público general para que los visitantes del museo puedan vivir la experiencia y divertirse jugando, al tiempo que buscan e identifican las piezas que se muestran.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOCYL núm. 190, (2022, 30 septiembre). *DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León*. <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-2.pdf>
- BOE-A-2010-10542. *Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 20 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. (2010). Jefatura de Estado, BOE núm. 161. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-10542>
- BOE-A-2007-18770. *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. (2007). Jefatura del Estado, BOE núm. 260. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18770>
- BOE núm. 51, de 1 de marzo de 2022. *Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. <https://www.boe.es/boe/dias/2022/03/02/pdfs/BOE-A-2022-3296.pdf>
- Cañas, M. y Pinedo, R. (2020). *Cómo crear una cultura del pensamiento en el aula* (Apuntes Módulo 3 MOOC Pensamiento visible para la docencia). MiríadaX y Universidad de Valladolid.
- Clínica Universidad de Navarra [CUN]. (2023). *Diccionario CUN. Ácido cítrico: qué es y definición médica*. <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/acido-citrico#:~:text=El%20ácido%20cítrico%20es%20un%20antioxidante%20eficaz%20que%20ayuda%20a,protegerlos%20de%20la%20degradación%20oxidativa>
- Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño, 20 de noviembre, 1989. <https://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>

- Díaz, J., y Troyano, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25565w/L1TE105_S7_W2.pdf
- Durán, F. A., Mora, B. M., Basurto, M. P., Barcia, D. E., y Rosales, F. J., (2024). Desarrollo de competencias del siglo XXI en estudiantes de educación primaria a través de la enseñanza de habilidades cognitivas con apoyo de inteligencia artificial. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 187.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9540926>
- Estepa, J. (2001). "El patrimonio en la didáctica de las ciencias sociales: obstáculos y propuestas para su tratamiento en el aula". *Íber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*. Vol. 30, ISSN 1133-9810.
https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/9606/El_patrimonio_en_la_didactica.pdf?sequence=2
- García, N., Cañas, M., y Pinedo, R. (2017). Innovación educativa y pensamiento visible en Educación Primaria. *Libro de actas del I Congreso Internacional de Innovación Educativa, Zaragoza (España)* (pp. 1-13).
https://www.researchgate.net/publication/320020927_INNOVACION_EDUCATIVA_Y_PENSAMIENTO_VISIBLE_EN_EDUCACION_PRIMARIA
- Garone, P., y Nesteriuk, S. (2019). Gamification and Learning: A Comparative Study of Design Frameworks. *En: 10th International Conference on Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management*, 473–487.
https://www.researchgate.net/publication/334367641_Gamification_and_Learning_A_Comparative_Study_of_Design_Frameworks
- Garrido-Sánchez, A. B., y Crisol-Moya, E. (2023). Revisión sistemática: beneficios de los juegos de mesa en el ámbito de la educación social con menores de entre 6 y 18 años. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e28528.

<https://doi.org/10.14201/eks.28528>

<https://revistas.usal.es/tres/index.php/eks/article/view/28528/29189>

Gómez-Barreto, I. M. y Pinedo, R. (2020). Cultura del Pensamiento y fuerzas culturales (Apuntes Módulo 2 MOOC Pensamiento visible para la docencia). MiríadaX y Universidad de Valladolid.

González, J. A. (23 de junio de 2023). El Museo Anatómico o de Ciencias Biomédicas de Valladolid. *Vallisoletvm*. <https://vallisoletvm.blogspot.com/2011/07/el-museo-anatomico-o-de-ciencias.html>

Graziati, G. (23, 14 septiembre). Tipos de picos aves. <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-picos-de-aves-4594.html>

Gutiérrez, M. (1 de febrero de 2024). La ciencia a través del arte. Una conversación entre Cristina Junyent y Jaume Bertranpetit sobre dos disciplinas que se entrelazan. *Mètode*. <https://www.google.com/url?q=https://metode.es/noticias/la-ciencia-a-traves-del-arte.html&sa=D&source=docs&ust=1737108807525991&usg=AOvVaw2wAgoOwtLBchWvRUioEpNm>

Horticultor, J.M.S. (2019, 24 noviembre). La mostaza, mucho más que una salsa. RTVE.es. <https://www.rtve.es/television/20191124/mostaza-mucho-mas-salsa/1992459.shtml>

Huizinga, J. (1972). *Homo ludens*. Alianza Editorial.

Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game- Based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: John Wiley and Sons.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>

Lobato, C. (s.f.). *Animales y cine*. <https://biogeocarlos.blogspot.com/2008/04/los-animalillos-de-las-pelculas-de.html>

Museo Anatómico. (s.f.). Ayuntamiento de Valladolid.

<https://www.valladolid.es/es/servicios/galeria-multimedia/galeria-fotografica/museos-salas-exposiciones/museo-anatomico>

Londoño, L. M., y Rojas, M. D. (2021). Determinación de criterios generales para el diseño de juegos serios: modelo metodológico integrador. *Información tecnológica*, 32(1), 123-132.

https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642021000100123&script=sci_arttext

Mirra en Soria Natural. (s.f.). Soria Natural. <https://www.sorianatural.es/enciclopedia-de-plantas/mirra>

Museo Anatómico. (s.f.). Ayuntamiento de Valladolid.

<https://www.valladolid.es/es/servicios/galeria-multimedia/galeria-fotografica/museos-salas-exposiciones/museo-anatomico>

Museo de la Universidad de Valladolid- Colección CIENCIAS BIOMÉDICAS. (s.f.). Portal de Turismo de la Junta de Castilla y León.

<https://www.turismocastillayleon.com/es/patrimonio-cultura/museo-universidad-valladolid-coleccion-ciencias-biomedicas>

Museo de la Universidad de Valladolid [MUVA]. (s.f.).

<https://www.uva.es/export/sites/uva/6.vidauniversitaria/6.01.cultura/6.01.05.museos/>

Ortiz, F. (2021). Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) como herramienta de innovación educativa. *Revista educ@rnos*, 43, 109-116. <https://revistaeducarnos.com/wp-content/uploads/2021/10/educarnos43.pdf#page=6>

Pastor, J. F. y Universidad de Valladolid. Departamento de Anatomía y Radiología. (1991). El museo anatómico [Video]. Universidad de Valladolid, Instituto de Ciencias de la Educación.

<https://almena.uva.es/discovery/fulldisplay?docid=alma991001209749705774&context>

t=L&vid=34BUC_UVA:VU1&lang=es&search_scope=FISICO_ELECTRO&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=LibraryCatalog&query=any,contains,MUSEO%20ANAT%C3%93MICO&offset=0

Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *La psicología del niño* (M. Jiménez, Trad.). Morata.

Piedra de alumbre. (s.f.). Arnica Montana. <https://cosmetica-arnica-barcelona.es/C-O-N-S-E-J-O-S/PIEDRA-DE-ALUMBRE>

Pinedo, R., García-Martín, N., Rascón, D., Caballero-San José, C. y Cañas, M. (2021). Reasoning and learning with board game-based learning: A case study. *Current Psychology*. Springer, 41, 1603-1617. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01744-1>

Pinedo, R. (2020). Movimientos del pensamiento para la comprensión. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41693>

P.V. (2022, 18 enero). ¿Qué es la piedra de alumbre y para qué sirve este aliado de belleza natural? *EL MUNDO*. <https://www.elmundo.es/yodona/belleza/2022/01/18/61e52910fdddf27198b4592.html>

Renobell, V., y García, F. (2016). Gamificación en la educación: Reinventando la rueda. *Rev. DIM34*, 17. <https://dinglobal.net/revistaDIM34/docs/DIMAP34gamificacion.pdf>

Ritchhart, R., Church, M., y Morrison, K. (2014). Hacer visible el pensamiento: cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes. Argentina: Paidós.

Ritchhart, R. (2015). *Creating cultures of thinking. The 8 forces we must master to truly transform our school*. San Francisco: JosseyBass.

Romero, M., y Gebera, O. T. (2012). Serious Games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (34). <https://revistas.um.es/red/article/view/233511/179431>

SEO. (2035, 24 junio). *SEO BirdLife- Sociedad Española de Ornitología*. SEO/BirdLife. https://seo.org/?gad_source=1&gad_campaignid=21810125997&gbraid=0AAAAApiz

5q8H-

5_TyUnXl06V78nmxCDFa&gclid=Cj0KCQjwjdTCBhCLARIsAEu8bpL04RY1iRzNf
hxfasopoiVK3bu5-HbLrNC8PW4xKuQgCd7BVenFhRQaAmG1EALw_wcB

Swartz, R. J., Costa, A. L., Beyer, B. K., y Reagan, R. (2013). El aprendizaje basado en el pensamiento. Madrid: SM.

Tishman, S., y Palmer, P. (2005). Pensamiento visible. *Leadership compass*, 2(4), 1-3.
<https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/01/DOC2-estrategias-pens-visible.pdf>

Tonucci, F. (1996). *La ciudad de los niños*. Fundación Germán Sánchez Ruipérez.

Universidad de Valladolid [UVa]. (s.f.). Doble Titulación en Educación Infantil y Grado en Educación Primaria (SG).

<https://www.uva.es/export/sites/uva/2.estudios/2.03.grados/2.02.01.oferta/estudio/Doble-titulacion-de-Grado-en-Educacion-Infantil-y-Grado-en-Educacion-Primaria-SG/>

Vaquero, C. (2023). El Instituto Anatómico Salvino Sierra de Valladolid. Archivos de la facultad de medicina, vol.6 num2. <https://med.uva.es/storage/2023/12/10-ARCHIVOS-WEB.r.pdf#page=9>)

Vaquero, C., San Norberto, E., Brizuel, J.A., García-Rivera, E., Díez, M. y Hernández, C. (2020). Don Salvino Sierra y el Instituto Anatómico de Valladolid. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 56: 152- 169.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9277827>

Viladot, P. (2023). La educación en el museo de ciencias transformador. *De la intuición a la profesionalidad*. EDICIONES TREA. <https://elibro-net.ponton.uva.es/es/ereader/uva/249571>

Vita- Barrull, N. (2023). Conectar Jugando: entrenamiento de funciones ejecutivas mediante juegos de mesa modernos en educación primaria [Tesis de doctorado, Universidad de Lleida] <https://www.tdx.cat/handle/10803/689016#page=55>

Vita-Barrull N, Estrada-Plana V, March-Llanes J, Guzmán N, Fernández-Muñoz C, Ayesa R, et al. (2023). Board game-based intervention to improve executive functions and academic skills in rural schools: *A randomized controlled trial. Trends Neuroscience and Education*, 33, 100216
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211949323000194>

Vygotsky, L. S. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (A. León, Trad.). Crítica.

Yélamos-Guerra, M. S. (2022). Uso y percepciones del profesorado sobre el aprendizaje basado en juegos (ABJ). *Human Review*, 12(3).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8839646>

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge, MA: O'Reilly Media.

11. ANEXOS

ANEXO I. Tabla para la heteroevaluación de 2° de Primaria

Figura 18

Escala de estimación numérica de 2° de Educación Primaria

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	1	2	3	Observaciones
Ciencias de la Naturaleza						
2. Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas sobre el medio natural, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural (Competencia 2 en Ciencias Sociales).	2.1 Mostrar curiosidad por objetos, hechos y fenómenos cercanos del medio natural, formulando preguntas y realizando predicciones. (Criterio 2.1 de Ciencias Sociales)	Muestra interés por las actividades.				
		Explica piezas, instrumentos u objetos estableciendo relaciones con lo conocido.				
		Plantea preguntas sobre aspectos de su interés.				
	2.4 Proponer respuestas a las preguntas planteadas sobre el medio natural, comparando la información y los resultados obtenidos con las predicciones realizadas.	Supera los retos.				
		Escoge correctamente las respuestas a las preguntas que se le plantean.				
		Relaciona diferentes personajes con los esqueletos del museo.				
5. Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, analizando su organización y propiedades, y estableciendo relaciones entre los mismos, compartiendo e intercambiando la información obtenida, para reconocer el valor del	5.1 Reconocer las características, la organización y las propiedades de los elementos del medio natural a través de la indagación y utilizando las herramientas y procesos adecuados.	Conoce aspectos básicos de la anatomía humana (sistemas, órganos, funciones).				
		Aprende tipos diferentes de aves, su alimentación y describe su pico.				
patrimonio natural, conservarlo, mejorarlo, y emprender acciones para su uso responsable y contribuir a una cultura para la sostenibilidad. (Competencia específica 3 de Ciencias Sociales)	5.2 Reconocer conexiones sencillas y directas entre diferentes elementos del medio natural por medio de la observación, la manipulación y la experimentación.	Diferencia los tipos de picos de las aves y su conexión con la alimentación.				
		Identifica instrumental médico antiguo en relación con el actual.				
		Observa con atención las imágenes de las piezas.				
	5.3 Mostrar actitudes de respeto ante el patrimonio natural, reconociéndolo como un bien común identificando acciones para su conservación y mejora. (Criterio 3.3 de Ciencias Sociales)	Conoce el Museo de Anatomía de la Universidad de Valladolid				
		Entiende la necesidad de preservar las piezas.				
		Propone formas de preservar las piezas				
		Reconoce el museo como espacio público.				
Ciencias Sociales						
5. Observar, comprender e interpretar continuidades y cambios del medio social y cultural, analizando relaciones de causalidad, simultaneidad y sucesión,	5.3 Comprender y mostrar interés por los elementos culturales del pasado a partir del acercamiento experiencial o	Participa activamente en el recurso.				
para explicar y valorar las relaciones entre diferentes elementos y acontecimientos y asumir un compromiso responsable frente a retos futuros.	virtual a museos, monumentos arquitectónicos y/o exposiciones y/u otros espacios.	Demuestra curiosidad por los espacios del museo o sus piezas.				

Fuente. Elaboración propia a partir del Decreto 38/2022.

ANEXO II. Tabla para la heteroevaluación de 5° de Primaria

Figura 19

Escala de estimación numérica de 5° de Educación Primaria

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	1	2	3	Observaciones
Ciencias de la Naturaleza						
2. Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas sobre el medio natural, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural.	2.1 Formular preguntas y realizar predicciones razonadas sobre el medio natural, mostrando y manteniendo curiosidad, respeto y sentido crítico.	Plantea pregunta relacionadas con el espacio o alguna de las piezas del museo.				
		Comenta datos sobre esqueletos, órganos o elementos presentes en el museo, vinculando su experiencia.				
		Muestra curiosidad por el tema.				
	2.4 Proponer posibles respuestas a las preguntas planteadas sobre el medio natural, a través del análisis y la interpretación de la información y los resultados obtenidos, comparándolos con las predicciones realizadas.	Responde de manera adecuada las preguntas que se le plantean.				
		Escoge la opción correcta entre otras posibles opciones.				
		Interpreta y analiza la información proporcionada.				
		Modifica su concepción ante el aporte de pruebas que sugieren lo contrario.				
5. Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, analizando su	5.1 Identificar y analizar críticamente las características, la organización y las	Participa activamente en la resolución de las pruebas.				
organización y propiedades, y estableciendo relaciones entre los mismos, compartiendo e intercambiando la información obtenida, para reconocer el valor del patrimonio natural, conservarlo, mejorarlo, y emprender acciones para su uso responsable y contribuir a una cultura para la sostenibilidad.	propiedades de los elementos o sistemas del medio natural a través de la indagación utilizando las herramientas y procesos adecuados y compartiendo e intercambiando la información obtenida.	Observa con atención las piezas y elementos facilitados.				
		Comparte sus ideas con los compañeros.				
	5.2 Establecer conexiones sencillas entre diferentes elementos o sistemas del medio natural mostrando respeto y comprensión de las relaciones que se establecen.	Infiere la alimentación de las aves observando el pico.				
		Identifica los esqueletos de los diferentes personajes animados.				
		Relaciona algunos elementos de instrumental médico con su función.				
	5.3 Valorar, proteger y mostrar actitudes de conservación y mejora del patrimonio natural a través de propuestas y acciones que reflejen compromisos y conductas en favor de la sostenibilidad.	Comprende la importancia de proteger las piezas del museo.				
Diferencia actitudes positivas y negativas que pueden darse en un museo.						
Ciencias Sociales						

2. Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas sobre las sociedades y los territorios, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio social y cultural.	2.1 Formular preguntas y realizar predicciones razonadas sobre el social y cultural, mostrando y manteniendo curiosidad, respeto y sentido crítico.	Argumenta sus explicaciones sobre el posible uso de las piezas.			
		Respeto los elementos del museo.			
3. Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio social y cultural, analizando su organización y propiedades y estableciendo relaciones entre los mismos, compartiendo e intercambiando la información obtenida, para reconocer el valor del patrimonio cultural, conservarlo, mejorarlo, y emprender acciones para su uso responsable y contribuir a una cultura para la sostenibilidad.	3.3 Valorar, proteger y mostrar actitudes de conservación y mejora del patrimonio cultural a través de propuestas y acciones.	Muestra implicación en las actividades que realiza.			
		Reconoce el Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid como parte del patrimonio.			
5. Observar, comprender e interpretar continuidades y cambios del medio social y cultural, analizando relaciones de causalidad, simultaneidad y sucesión, para explicar y valorar las relaciones entre diferentes elementos y acontecimientos y asumir un compromiso responsable frente a retos futuros.	5.5 Analizar el pasado histórico, para interpretar al presente, asumiendo un compromiso responsable y de respeto a los retos del futuro.	Aprende información relevante sobre el pasado de la medicina.			
		Integra la información aprendida para conocer el presente.			

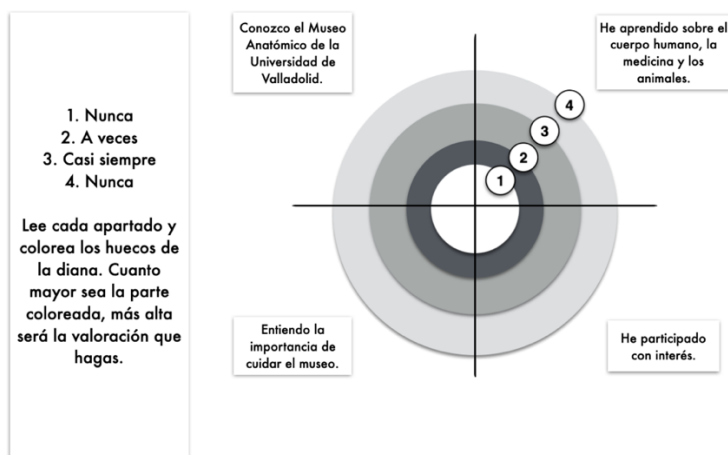
Fuente. Elaboración propia a partir del Decreto 38/2022.

ANEXO III. Diana de autoevaluación 2º de Primaria

Figura 20

Diana de autoevaluación de 1º a 3º de Educación Primaria.

Nombre: _____ Fecha: _____



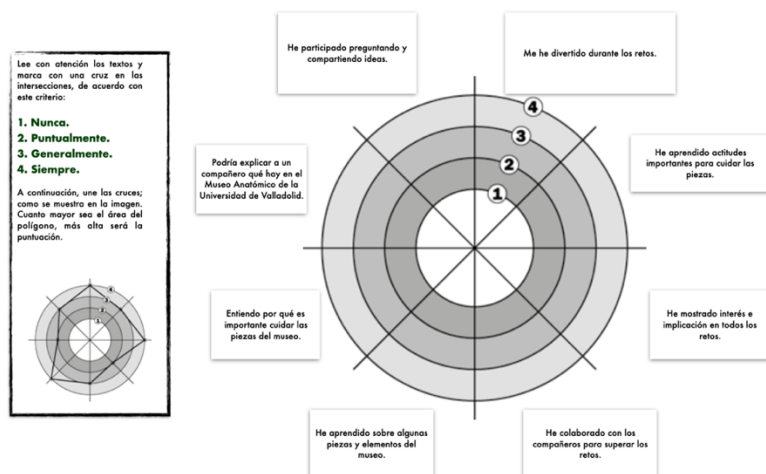
Fuente. Elaboración propia.

ANEXO IV. Diana de autoevaluación 6° de Primaria

Figura 21

Diana de autoevaluación de 4° a 6° de Educación Primaria.

Nombre: _____ Fecha: _____



Fuente. Elaboración propia.

ANEXO V. Evaluación DAFO.

Tabla 3

Evaluación DAFO del recurso y su implementación.

	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
FACTOR INTERNO	<u>Debilidades</u> ¿Qué puntos débiles se encuentran? ¿Qué solución tienen?	<u>Fortalezas</u> ¿Cuáles son los puntos fuertes del recurso? ¿En qué han favorecido la implementación?
FACTOR EXTERNO	<u>Amenazas</u> ¿Qué aspectos han impedido un buen desarrollo? ¿Podrían evitarse?	<u>Oportunidades</u> ¿Qué aspectos han mejorado la experiencia del recurso?

Fuente: elaboración propia.