

Interfaces de usuario tangibles para el desarrollo de la competencia musical creativa en educación primaria

Miguel Ángel Cabero Izquierdo ¹ 

¹ Universidad de Valladolid.
Valladolid, España.
C/Plaza de Santa Cruz, 8, 47002.
miguelangel.cabero@estudiantes.uva.es 

Recibido: 19/Julio/2024
Revisado: 29/Abril/2025
Aprobado: 26/Mayo/2025
Publicado: 17/Junio/2025



Resumen

La presente investigación analiza la forma como se logró cumplir con los parámetros que componen la competencia específica 3 de educación artística de la Ley Orgánica de Educación, mediante actividades de aprendizaje basado en proyectos consistentes en la sonorización de obras artísticas o elementos culturales de civilizaciones antiguas. Estas actividades posibilitan la manipulación, experimentación y creación de nuevas composiciones sonoras, gracias al uso del software Scratch y de la interfaz de usuario tangible Makey-Makey. El trabajo se desarrolló en un centro público de educación infantil y primaria, con alto porcentaje de familias en riesgo de exclusión social, durante cinco cursos escolares, en clases de 5º y 6º curso. Se realizó un estudio de caso en el que se recogieron datos a través de grabaciones de audio y video, un cuaderno de campo y grupos de discusión. Los resultados muestran que las actividades realizadas generaron procesos de aprendizaje en aspectos como la expresión y comunicación creativa de ideas, sentimientos y emociones, la experimentación con las posibilidades del sonido, la imagen y el cuerpo, el uso de medios digitales y la producción de obras artísticas propias.

Palabras clave: educación musical; tecnología educacional; aprendizaje activo; educación cultural; educación inclusiva; creatividad

Tangible user interfaces for the development of creative musical competence in primary education

Abstract

This study examines the implementation of Specific Competence Number Three, as outlined in the Organic Law of Education, within the context of artistic education. Through project-based learning activities, students engaged in the sound design of artistic works and cultural elements from ancient civilizations, fostering opportunities for manipulation, experimentation, and the creation of new sound compositions using Scratch software and the tangible user interface Makey-Makey. The research was conducted over five academic years in a public early childhood and primary education institution, where a high percentage of families face social exclusion risks. The participants consisted of 5th and 6th-grade students. A case study methodology was employed, utilizing audio and video recordings, field notebooks, and discussion groups for data collection. The findings indicate that these activities facilitated learning processes in various areas, including the creative expression and communication of ideas, emotions, and feelings, experimentation with sound, image, and body, the integration of digital media, and the production of original artistic works.

Keywords: musical education; educational technology; active learning; cultural education; inclusive education; creativity

Interfaces de Usuário Tangíveis para o Desenvolvimento da Competência Musical Criativa na Educação Primária

Resumo

A presente pesquisa analisa como foram alcançados os parâmetros que compõem a competência específica 3 da disciplina de Educação Artística, conforme estabelecido na Lei Orgânica de Educação, por meio de atividades de aprendizagem baseada em projetos voltadas à sonorização de obras artísticas ou de elementos culturais de civilizações antigas. Essas atividades possibilitam a manipulação, a experimentação e a criação de novas composições sonoras, com o uso do software Scratch e da interface de usuário tangível Makey-Makey. O estudo foi realizado em uma escola pública de educação infantil e ensino fundamental, com alto percentual de famílias em situação de risco de exclusão social, ao longo de cinco anos letivos, em turmas do 5º e 6º ano. Foi conduzido um estudo de caso, com coleta de dados por meio de gravações de áudio e vídeo, caderno de campo e grupos de discussão. Os resultados indicam que as atividades desenvolvidas promoveram processos de aprendizagem em aspectos como a expressão e a comunicação criativa de ideias, sentimentos e emoções; a experimentação com as possibilidades do som, da imagem e do corpo; o uso de meios digitais; e a produção de obras artísticas autorais.

Palavras-chave: educação musical; tecnologia educacional; aprendizagem ativa; educação cultural; educação inclusiva; criatividade

Introducción

La realidad en los centros escolares es reflejo inherente de la sociedad de la cual hacen parte y que los conforma. En ocasiones el contexto en el que viven los estudiantes determinan sus necesidades educativas, sobre todo cuando hablamos de familias en riesgo de exclusión social. En este sentido, la educación debe abordar de manera específica esta diversidad educativa, adaptándose y respondiendo de manera efectiva a las particularidades de cada alumno. Para Vega-Gea, Calmaestra y Ortega-Ruiz, la educación debe realizarse “a través de la participación activa y eficaz en las dinámicas educativas y de la no exclusión en la escuela y la sociedad” (Vega-Gea et al., 2021, p. 236). El sistema educativo, debe pues desarrollar metodologías que den respuesta a las diferencias individuales, de manera que beneficien a todos los estudiantes (Ainscow, 2020). Frente a esta diversidad multicultural, económica y social, la escuela debe buscar fórmulas que suplan posibles carencias y ayuden al correcto aprendizaje de los estudiantes.

Desde hace décadas, diferentes planteamientos multidisciplinares (como las metodologías activas o aprendizajes basados en proyectos) se han puesto en práctica en pro de una mayor motivación, que ayude a la consecución de los objetivos educativos. La educación musical y la educación plástica son dos áreas propensas a ser trabajadas de manera multidisciplinar, desde perspectivas como la creatividad, la improvisación o la investigación sonora. Autores como Murray Schafer (2013), John Paynter (1999) o Brian Dennis (1991) han desarrollado propuestas educativas y de actividades sonoras que facilitan el desarrollo de diversas áreas del conocimiento a través de la creatividad y la investigación, y situando al estudiante como protagonista.

Por otra parte, el uso en la educación musical de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como la programación informática, o dispositivos tecnológicos educativos, han ayudado a cimentar nuevas formas de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje (León-Garrido et al., 2022). Estos medios nos dan la oportunidad de desarrollar la capacidad creativa, compositiva, y la experimentación, desde un planteamiento multidisciplinar, convirtiéndose en un marco ideal para educar ciudadanos tecnológicamente competentes. Para Cabero-Almenara et al., es necesario que:

Esta ciudadanía pase de utilizar la tecnología como una forma de consumir y replicar conocimientos, a verla como una herramienta para enriquecer, crear y producir conocimientos. Dicho proceso significaría una transformación sustancial de nuestro marco de referencia, en el que la participación no es el fin, sino el medio para alcanzar el desarrollo social y humano, es decir, que redunde en una mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. (2019, p. 22)

La unión de la música, el arte, la tecnología y el aprendizaje basado en proyectos puede sumar fuerzas para moverse con propiedad en el actual contexto educativo.

Programación informática e Interfaces de Usuario Tangibles (TUI) en el marco del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en contextos multiculturales

En la actualidad el desarrollo tecnológico e informático avanza y mejora a gran velocidad. Para Calderón-Garrido “las TIC’s favorecen el desarrollo de competencias musicales, tanto instrumentales como vocales, reforzándose así el dominio del lenguaje musical, la audición y la expresión corporal” (Calderón-Garrido et al., 2019, p. 50). Hoy en día, la educación musical puede verse beneficiada por diferentes aplicaciones, dispositivos o software orientado a la actividad docente.

Entre las opciones de software de programación de ámbito educativo, encontramos *Scratch*, un programa de código abierto que facilita la creación de pequeñas secuencias de programación informática de manera rápida y sencilla. Además, este programa ofrece la opción de grabar e incorporar archivos de audio, introduciendo nuevas posibilidades para fusionar la programación informática y la creación artística y musical. En ocasiones, este software se vincula con las llamadas Interfaces de Usuario Tangibles (en adelante TUI), que se podrían definir como “interfaces que permiten al usuario interactuar con información y gráficos digitales, a través del mundo físico” (Michailidis et al., 2021, p. 2). Entre estas interfaces encontramos el dispositivo *Makey-Makey*, de fácil uso y con un costo relativamente económico, lo que lo hace asequible para el ámbito educativo. Esta interfaz “proporcionan un entorno interesante que permite la interacción y puede mejorar el entorno de aprendizaje escolar” (Michailidis et al., 2021, p. 3). El dispositivo está compuesto por una placa electrónica basada en Arduino que funciona como emulador del teclado o teclas del ratón. A través del concepto de la conductividad, cualquier material conductor que conectemos a la placa, se convertirá en una tecla más del teclado. *Makey-Makey* se conecta al ordenador por puerto USB a través del cual se envía la información recibida del exterior.

Los beneficios de este dispositivo en el ámbito educativo han sido estudiados en diferentes investigaciones. Abrahams, por ejemplo, ha observado que “varias lecciones en las que se ha utilizado la placa *Makey-Makey*, fomentaron las habilidades creativas, de colaboración y pensamiento crítico en los niños” (Abrahams, 2018, p. 171). El hecho de ser un dispositivo que promueve un aprendizaje tangible, que los alumnos pueden “tocar” y modificar con sus propias manos, unido al software *Scratch*, ha impulsado su adopción en el diseño de diferentes propuestas educativas. En un estudio realizado por Fokides y Papoutsis se evidencian las ventajas que supone el uso de este dispositivo en comparación con material didáctico de uso cotidiano, sobre todo en lo relacionado con la motivación de los estudiantes, quienes se involucran de manera “tangible con objetos reales” (Fokides & Papoutsis, 2020, p. 1208). Para Baratè, Ludovico y Oriolo, las TUI como *Makey-Makey*, son un medio tecnológico capaz de evitar obstáculos y barreras para desarrollar la creatividad y la expresión musical por dos razones:

Por un lado, una interfaz tangible –que implica algo “real”, “concreto” – ofrece una forma física de interactuar con la música y los parámetros sonoros, recordando de alguna manera el tipo de interacción de los instrumentos musicales tradicionales; por otro lado, puede simplificar el proceso, por ejemplo, haciéndolo más accesible e intuitivo. (Baratè et al.,

2021, p. 50)

El uso de estas TUI en la educación musical abre la puerta a nuevos planteamientos de aprendizaje, especialmente en contextos desfavorecidos. Su bajo costo permite aprender música de manera intuitiva, gradual y colaborativa (Francesconi et al., 2013, p. 86). Estos estudios sugieren que las TUI pueden fomentar la imitación durante el aprendizaje, mejorar las competencias musicales y ayudar en la adquisición de habilidades blandas, lo que las convierte en herramientas valiosas para la educación musical en diversos grupos de usuarios (Rossmly & Wiethoff, 2019; Baratè et al., 2023).

Por su parte, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología que busca la motivación del alumno mediante la creación de un ambiente de trabajo en el que cada alumno pueda aportar e intercambiar con sus compañeros sus conocimientos previos, en pro de buscar soluciones a un problema de la vida real, promoviendo la motivación en el proceso de aprendizaje (Causil & Rodríguez, 2021, p. 111) y genera un mayor compromiso por parte de los estudiantes (García-Valcárcel & Basilotta, 2016, p. 115). El uso de esta metodología genera una consciencia respecto de sus propios potenciales como de sus limitaciones (Martín & Rogríguez, 2015, p. 4). Diferentes investigaciones sugieren que el ABP fomenta la adquisición de conocimientos y ayuda al desarrollo de habilidades como la colaboración, el pensamiento crítico o la resolución de problemas (Mergendoller et al., 2006, pp. 51). Por otra parte, enlaza de manera eficaz el conocimiento teórico con la experiencia práctica, lo que promueve el interés del estudiante por aprender (Diep Ngoc & Thi Kim Hoan, 2024, p. 107). En contextos socialmente deprimidos, el ABP puede ser una metodología muy útil al proponer estrategias orientadas a dar respuesta a las necesidades sociales de cada alumno (Palma-Cedeño & Jama-Zambrano, 2022, p. 130).

La realidad de algunos centros educativos en los que confluye un crisol de nacionalidades, etnias y religiones, como es el caso de esta investigación, hace necesario el uso de conceptos que se relacionan directamente con esta realidad y aparecen a lo largo de este estudio. Entre ellos encontramos el concepto de “multiculturalismo”, que hace referencia a la coexistencia de varios grupos culturales dentro de una sociedad, haciendo hincapié en la multiethnicidad y las identidades híbridas (Silva, 2008, p. 314). Por otra parte, también se hace referencia al uso y sonorización de elementos culturales de civilizaciones antiguas por los estudiantes. Según la Unesco, se entiende cultura como:

El conjunto de los rasgos distintivos espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social y que abarca, además de las artes y las letras, los modos de vida, las maneras de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias¹ (2021)

A lo largo de esta investigación los estudiantes investigarán datos, costumbres, obras artísticas, arquitectura o elementos culturales que se relacionen con las diferentes civilizaciones antiguas.

¹ Definición conforme a las conclusiones de la Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales (MONDIACULT, México, 1982), de la Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo Nuestra Diversidad Creativa (1995) y de la Conferencia Intergubernamental sobre Políticas Culturales para el Desarrollo (Estocolmo, 1998).

Origen de la experiencia. Qué ha motivado su desarrollo

Como se ha comentado, las TIC y el ABP son recursos que pueden combinarse para desarrollar procesos educativos con resultados muy positivos, incluso en contextos socialmente deprimidos. Autores como Bloomfield y Childs (2000) defienden una experimentación de las artes que integre un aprendizaje en humanidades, ciencia, tecnología lectoescritura y aritmética para complementarse y enriquecerse. Bajo esta premisa, cada año en el centro educativo en el que se realizó esta investigación, se lleva a cabo un proyecto de centro relacionado con artistas, estilos pictóricos o elementos culturales de civilizaciones antiguas sobre los que se trabaja desde diferentes áreas educativas (lengua, ciencias sociales, ciencias naturales, artes plásticas y música). Este tipo de proyectos busca adaptar el aprendizaje a las diferentes realidades multiculturales que existen en el centro. Puesto que son los propios maestros quienes generan las propuestas educativas y proyectos, se desarrolla una serie de actividades que aúnan las TIC, el ABP y los contenidos del área de música.

Esta experiencia se encuentra dentro del marco legislativo del sistema educativo español. En 2006, la Ley Orgánica de Educación (LOE)² introdujo el desarrollo y fomento de las llamadas ocho competencias básicas,³

Que resultan necesarias en la sociedad actual, que permitan en el alumnado desarrollar los valores que sustentan la práctica de la ciudadanía democrática, la vida en común y la cohesión social, que estimule en ellos y ellas el deseo de seguir aprendiendo y la capacidad de aprender por sí mismos. (p. 8)

En los últimos años, el avance tecnológico viene afectando a todos los estratos de la sociedad, y las instituciones educativas deben dar respuesta a estos cambios (Duc Nguyen et al., 2020). En su origen, esta investigación se planteó para el desarrollo de la competencia de conciencia y expresiones culturales y la competencia digital dentro del marco de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)⁴. Con la entrada de la Ley Orgánica de la Educación (LOMLOE)⁵, se ha podido dar continuidad a esta investigación al seguir desarrollándola desde la competencia específica de expresar y comunicar de manera creativa ideas, sentimientos y emociones, experimentando con las posibilidades del sonido, la imagen, el cuerpo y los medios digitales, para producir obras propias que establece la actual ley educativa, bajo la recomendación del Consejo de la Unión Europea. Por esta razón se han tenido en cuenta los datos recogidos desde el curso 2016 hasta hoy.

Objetivo

El objetivo de esta investigación es analizar en qué medida un proyecto educativo basado en el uso de las TIC desarrolla los elementos que componen la competencia específica 3 del área

² Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación

³ Competencia lingüística, competencia matemática, competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, competencia en tratamiento de la información y digital, competencia social y ciudadana, competencia cultural y artística, competencia para aprender a aprender y competencia en autonomía personal.

⁴ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa

⁵ Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

de educación artística acorde con la LOMLOE: “Expresar y comunicar de manera creativa ideas, sentimientos y emociones, experimentando con las posibilidades del sonido, la imagen, el cuerpo y los medios digitales, para producir obras propias”. Se enmarca en un proyecto multidisciplinar con un alto porcentaje de estudiantes en riesgo de exclusión social.

Metodología

La metodología de esta investigación es de carácter cualitativo, al llevar a cabo “una observación próxima y detallada del sujeto en su propio contexto, para lograr aproximarse lo más posible a la significación de los fenómenos” (Díaz, 2018, p. 124) Se realiza un estudio de caso con grupos concretos de estudiantes, en el que se ha llevado a cabo una serie de proyectos, a través de los cuales se buscó conocer la percepción tanto personal de cada participante como la percepción grupal (Creswell, 2014). Para esta investigación se parte de la premisa de que, como asegura Benítez “en la intervención desde la docencia, desde su práctica cotidiana y la permanente reflexión sobre ella es donde el educador puede, no solo explicar las nuevas realidades escolares, sino que las puede transformar” (Benítez, 2021, p. 10). Así mismo, se busca la comprensión de una metodología educativa desde una visión analítica y descriptiva (Ramírez & Rodríguez, 2020).

Para analizar en qué medida se desarrolla la competencia 3 acorde con la LOMLOE, esta se segmenta en los siguientes indicadores: 1) Expresar y comunicar de manera creativa ideas, sentimientos y emociones; 2) Experimentar con las posibilidades del sonido; 3) Experimentar con las posibilidades de la imagen; 4) Experimentar con las posibilidades del cuerpo; 5) Uso de los medios digitales; 6) Producción de obras artísticas propias.

Participantes

La presente investigación se desarrolla en las clases de 5º y 6º curso⁶ de un centro público de educación infantil y primaria de especial dificultad,⁷ de una ciudad de tamaño medio. En el barrio donde se ubica este centro convergen poblaciones de diferentes nacionalidades, religiones y etnias (mayoritariamente gitana). Las familias de los estudiantes que acuden a este centro son, en su mayoría, familias con pocos recursos económicos, encontrándose muchas de ellas en riesgo de exclusión social. El interés de estas por la educación de sus hijos e hijas es bajo, lo cual afecta su rendimiento escolar y el respeto de las normas recogidas en los documentos del centro, como en el Reglamento de Régimen Interno (RRI)⁸. Se lleva cabo durante los cursos 2018-2019, 2019-2020,⁹ 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024, con la participación de un total de 186 alumnos. Cada clase suele contar con una media de 15 alumnos. Por otra parte, el centro adolece de un alto porcentaje de ausentismo que, en algunos casos, afecta al correcto

⁶ La elección de los cursos viene determinada por ser las clases en las que imparte docencia el investigador.

⁷ Entre otros, se denominan Centros de Especial Dificultad a centros docentes públicos con un porcentaje del treinta por ciento de alumnado con necesidad específica de apoyo educativo. ORDEN EDU/1205/2018, de 6 de noviembre, por la que se establecen los criterios para la calificación de los puestos docentes como de especial dificultad en la Comunidad de Castilla y León.

⁸ El Reglamento de Régimen Interno es un documento educativo oficial, donde cada institución recoge los derechos y deberes de dicho centro.

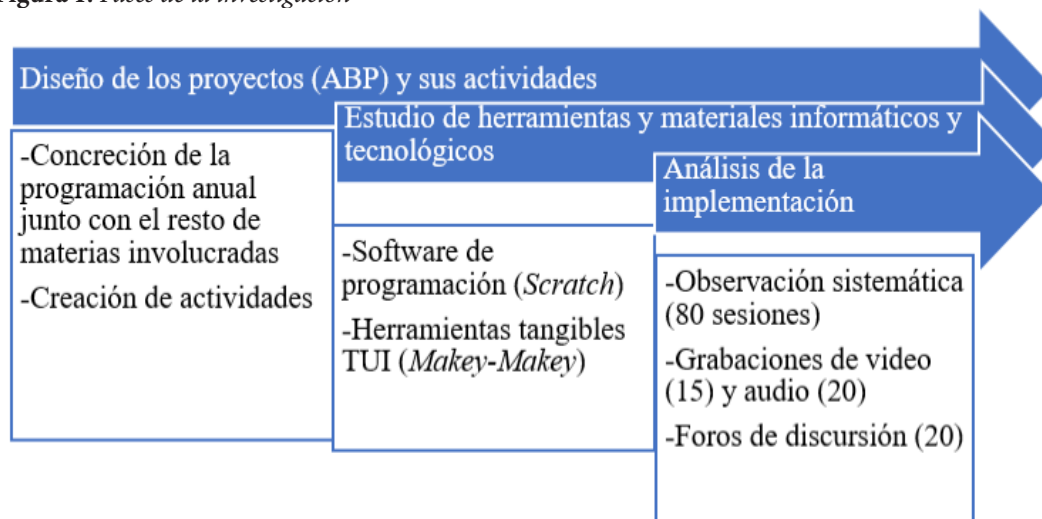
⁹ Durante el curso 2020-2021 no se realizó el proyecto debido a los efectos de la pandemia (distanciamiento en las aulas y uso individualizado del material).

desarrollo educativo. Por estas razones, el centro desarrolla, a lo largo del curso, metodologías basadas en el ABP.

Fases de la investigación

Esta investigación se desarrolla en las fases representadas en la figura 1:

Figura 1. Fases de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de los proyectos basados en TUI (*Makey-Makey*) y programación (*Scratch*)

En cada curso escolar, los profesores establecen la temática a desarrollar en el proyecto del centro. Una vez concretado el tema, los alumnos elijen los contenidos sobre los que trabajarán: obras pictóricas, obras arquitectónicas y otros elementos culturales de diferentes civilizaciones antiguas. El proyecto que se describe a continuación se basa en la creación de composiciones sonoras manipulativas de obras pictóricas y elementos culturales, a través de la programación informática (*Scratch*), haciendo uso de placas electrónicas basadas en Arduino (*Makey-Makey*). Gracias a estos dispositivos, los estudiantes pueden manipular sus composiciones al activar los sonidos creados tanto de forma programática como aleatoria.

El proyecto se desarrolla a lo largo de cuatro sesiones de una hora cada una, dentro del horario del área de Música.¹⁰ Los contenidos a sonorizar y trabajar en las sesiones, son los reflejados en la tabla 1.

¹⁰ Estas cuatro sesiones corresponden a las desarrolladas dentro del área de música, a las que hay que sumar las sesiones trabajadas en las otras materias (plástica, ciencias sociales, ciencias naturales y lengua).

Tabla 1. *Contenido trabajado en cada curso escolar.*

Curso escolar	Artista o cultura	Contenido
2018-2019	Paul Klee	<i>Park Bei Lu, El barco de las aventuras, Paisaje hundido</i>
2019-2020	Pinturas rupestres	Cuevas de Altamira, Cueva de los caballos de Vall-torta
2021-2022	Pablo Picasso	Guernica
2022-2023	Vincent Van Gogh	<i>La noche estrellada, Noche estrellada sobre el Ródano, En la puerta de la eternidad, El sembrador y Viñedo rojo</i>
2023-2024	Civilización egipcia	Pirámide (creada en las sesiones de plástica)
	Civilización china	Faroles chinos (creados en las sesiones de plástica)
	Civilización grecorromana	Cariátides (creadas en las sesiones de plástica)
		Coliseo de Roma (creado en las sesiones de plástica)

Fuente: Elaboración propia.

Algunos de estos contenidos a sonorizar son creaciones que los alumnos realizan en las sesiones de plástica (como son los farolillos chinos, la pirámide y las cariátides).

El proyecto se divide en tres fases; actividades de introducción, actividades de desarrollo y actividades de evaluación.

Tabla 2. *Actividades del proyecto.*

Actividades del proyecto	
Actividades de introducción	Sesión 1: Creación de grupos de 3 o 4 componentes. Cada grupo escoge qué contenido (pictórico, cultural o arquitectónico) va a sonorizar. Tras analizar los elementos, concretarán qué elementos tendrá su sonorización.
Actividades de desarrollo	Sesión 2: Búsqueda, experimentación y creación de los sonidos concretados en la sesión anterior haciendo uso de cualquier instrumento musical, espacio u objeto del centro educativo. A continuación realizan grabaciones de cada sonido con diferentes software (<i>Walkband o Scratch</i>). Sesión 3: Búsqueda, experimentación y creación de los sonidos grabados a través de Scratch. A continuación, se crea el circuito electrónico y se conecta el ordenador al dispositivo <i>Makey-Makey</i> .
Actividades de evaluación	Sesión 4: Exposición de las composiciones. Experimentación del alumnado de cada una de las composiciones. Finalmente se realiza un grupo de debate en el que se valora cada composición.

Fuente: Elaboración propia.

La recolección de los datos de la investigación se ha llevado a cabo a través de diferentes instrumentos y técnicas, recogidas en la tabla 3:

Tabla 3. *Instrumentos y técnicas de recogida de datos.*

Instrumentos y técnicas de recogida de datos	
Grabaciones de audio y video	15 grabaciones de video en las que se observan las composiciones creadas por el alumnado. 20 grabaciones de audio, donde se recogen los momentos de búsqueda y experimentación sonora.
Creación de un cuaderno de campo	En el que se anotan las descripciones, datos, conversaciones y apreciaciones de más valor, para la presente investigación surgidas en las 80 sesiones.
Grupos de discusión	Se realizaron un total de 20 grupos de discusión al finalizar cada proyecto (1 grupo de discusión por clase), donde se tratan diferentes temas relacionados con la intervención educativa tales como, dificultades, sensaciones, valoraciones propias y de las creaciones de sus compañeros y evaluación de los aprendizajes adquiridos.

Fuente: Elaboración propia.

Repercusión sobre la comunidad educativa

Los datos que se muestran a continuación van mostrando los diversos elementos que constituyen la competencia específica 3, que acorde con la LOMLOE son los de “Expresar y comunicar de manera creativa ideas, sentimientos y emociones, experimentando con las posibilidades del sonido, la imagen, el cuerpo y los medios digitales, para producir obras propias”.

Expresar y comunicar de manera creativa ideas, sentimientos y emociones

Durante las sesiones, los estudiantes han podido desarrollar y expresar su creatividad de diferentes maneras. Al presentarles un proyecto en el que la relación entre la música y el objeto a sonorizar no es convencional, como en el caso de estructuras arquitectónicas o cuadros, se ha fomentado la exploración de conexiones creativas entre estos elementos, que de otra manera no asociarían. Este enfoque singular busca romper con las convenciones tradicionales y abrir nuevas posibilidades artísticas. J.A., de 6º curso, al analizar su cuadro (*Park Bei Lu*, de P. Klee), comenta que es “como estar en un laberinto con las plantas bien cuidadas”, así que decide crear una melodía que le resulte agradable. Para V.D., de 5º curso, las pinturas rupestres de Valltorta le cuentan “una historia que ocurre mientras una tribu estaba cazando”. Su grupo utiliza las cuerdas de un violín para imitar el sonido de los arcos al lanzar flechas y cartón de papel higiénico para los bramidos de los animales.

Fotografía 1. Exposición de la sonorización de la cueva de los caballos de Valltorta.



Fuente: Elaboración propia.

Uno de los grupos elige la obra *En la puerta de la eternidad*, (o también llamado *Anciano en pena*) de Van Gogh. La elección de esta obra resulta curiosa, puesto que *a priori*, parece tener pocos elementos para sonorizar. Pero no para C.J., de 6º curso, que tras analizar con detalle el cuadro, quiere crear sonidos para “explicar todo lo que le ocurre al hombre del cuadro” ya que según él “está claro que algo le pasa”. En otras sesiones, se ha podido observar cómo cada alumno percibe y expresa de diferente manera ideas o emociones a partir de estos cuadros, como ocurre en la siguiente conversación.

C.J., de quinto curso, asegura que su cuadro quiere hablar “de un señor que está muy triste”, sin embargo, cuando C.A., de 6º, un estudiante de otro grupo, ha manipulado el cuadro, no ha activado el sonido en el que el hombre llora. C.J., le comenta que tiene que activar todos los sonidos, también el del hombre llorando para que se pueda entender el cuadro, que para él “es triste como si tu abuelo estuviera llorando”. Sin embargo, C.A. no quiere tocarlo, porque quiere convertirlo en un cuadro que exprese miedo, oyéndose solo el sonido de la puerta, la silla y el viento.

Esta situación se ha dado en más ocasiones en la última sesión, cuando los estudiantes pueden manipular las creaciones de sus compañeros. Se ha observado cómo en algunos grupos, la primera vez que ocurría este tipo de situaciones, se daba cierta intransigencia entre ellos. En estos casos se realizaron grupos de debate en los que se compartieron opiniones sobre las diferentes sensaciones y emociones que una misma obra puede genera en cada persona.

Experimentar con las posibilidades del sonido

Durante la actividad, los estudiantes pueden utilizar todas las zonas del centro educativo (clase de música, laboratorio, patio, etc.). Un grupo se queda en el aula de música, mientras otro grupo se dirige al arenero del patio para probar e investigar de qué manera producir sonido con la arena para su composición sobre la civilización egipcia. Un tercer grupo busca generar un sonido similar al del agua hirviendo en el laboratorio. Todos tocan, golpean, rascan, chocan y frotan lo que se encuentran: metalófonos, puertas, botellas, etc. La gran mayoría de los

estudiantes toca instrumentos de la orquesta,¹¹ pero muchos los utilizan de maneras diferentes, experimentando con su sonoridad: B.S., de 6º curso, intenta sacar sonidos estridentes en su contrabajo tocando cerca del puente para imitar “el sonido que hace la bombilla de mi cuarto”, que usará para representar la bombilla que encontramos en *Guernica* de Picasso.

Fotografía 2. Exposición de la sonorización de *Guernica* de Picasso.



Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de comentarios nos muestran un proceso analítico que los estudiantes realizan con cada sonido. Toman conciencia de cada uno de sus parámetros: altura, dinámica, duración, agógica y timbre, y experimentan para conseguir lo que buscan. H.S., de 5º curso, está preocupada por cómo harán el siseo de la serpiente en su composición de la civilización egipcia, y comenta a sus compañeros “recordad que las serpientes de las pirámides eran más pequeñas que las normales, así que habrá que hacer un sonido largo y agudo”.

Fotografía 3. Experimentación de estudiantes de educación infantil de la sonorización de una pirámide de la civilización egipcia (creada por los estudiantes de 5º y 6º curso con tetrabriks en la asignatura de plástica).



Fuente: Elaboración propia.

¹¹ El centro cuenta con el proyecto In-Crescendo, un proyecto orquestal coral, gracias al cual los estudiantes de educación primaria tienen sesiones semanales en horario lectivo de coro, instrumento y orquesta.

Esta experimentación también surge tras la presentación de cada composición, ya que el resto de los alumnos puede manipular las composiciones de los compañeros gracias a las interfaces de usuario tangibles. Algunos estudiantes piensan que, aunque los cuadros siempre sean los mismos, cada persona puede imaginar y experimentar sonidos diferentes para cada uno. A la hora de crear un sonido para la flor que encontramos en *Guernica*, L.N., de 6º curso, afirma: “He mirado el cuadro, he cogido la flauta y simplemente me he dejado llevar. Otra persona puede tocar algo diferente, aunque sea el mismo cuadro”. A la hora de probar las composiciones de sus compañeros y accionar los sonidos con el dispositivo *Makey-Makey*, hubo estudiantes que no querían oír solo la melodía de la flauta, y siempre accionaban este sonido junto con el sonido que describía el bombardeo. “En una guerra, no hay sonidos bonitos,” afirma B.A., de 6º curso. Cada alumno reinterpreta las obras de sus compañeros, experimentando con los sonidos que han creado.

Experimentar con las posibilidades de la imagen

El planteamiento de este proyecto se ha basado en el ABP, por lo tanto, siempre se ha guardado conexión directa con otras áreas, como la plástica, la lengua, o las ciencias sociales y naturales. El inicio de cada composición ha sido casi siempre planteado desde una imagen. Las composiciones que se han creado a partir de obras pictóricas han posibilitado el acercamiento a cuadros que, según A.R., de 6º curso, “nunca me habría fijado en un cuadro como este”, en alusión de la obra *Park Bei Lu* de P. Klee. Los estudiantes han valorado hasta qué punto un cuadro o pintura puede expresar emociones, sentimientos o incluso contar historias, como ha ocurrido con las pinturas de Altamira, o *Guernica* de Picasso. En estas obras pictóricas, los estudiantes se han interesado por las formas en las que vivían otras personas, o lo que tuvieron que sufrir los habitantes de Guernica con el bombardeo, valorando los cuadros como una forma de comunicación.

Algunos grupos han analizado los cuadros atendiendo a la forma en la que se han pintado, preguntándose por qué en un mismo cuadro hay “pintadas” (pinceladas) más gruesas que otras. B.A., de 5º curso, comenta mientras mira *Park Bei Lu* que “seguro que las grandes son cuando estaba enfadado”. También analizan los colores usados en cada cuadro, llegando a la conclusión de que los colores cálidos dan “calor”, como en el cuadro de *Los segadores*, mientras que *La noche estrellada* es más fría debido a los colores “azules”, según C.Z. de 6º curso.

Las TUI han posibilitado a los estudiantes acercarse de una manera diferente a cada obra pictórica. En el cuadro *Guernica*, al llegar a la presentación, algunos alumnos comentaron que, como cada cuadro tiene diversos elementos sonoros, puede “tocarse” de maneras diferentes. “No es lo mismo si empiezas haciendo sonar el cuadro con la bomba cayendo, o con el sonido de la bombilla. Puedes crear diferentes historias” asegura J.Y., de 6º curso. En otras ocasiones, gracias a la manipulación de estas creaciones tangibles han aumentado y disminuido la densidad sonora, dependiendo del número de sonidos que se accionan a la vez, generando nuevos ambientes sonoros. Esta nueva interpretación del cuadro se plasma en lo que comenta M.K., de 5º curso, “el cuadro ya estaba pintado, pero yo no sabía qué es lo que había. Cuando lo ‘toco’ y suena, es cuando entiendo el cuadro”. Para este alumno, el cuadro adquiere significado en el momento en el que manipula los sonidos.

Experimentar con las posibilidades del cuerpo

A lo largo de este proyecto se han generado momentos y propuestas dirigidas al desarrollo y experimentación del cuerpo a través de las composiciones sonoras creadas. Un ejemplo lo encontramos en la composición realizada para la *Cueva de los caballos* de Valltorta, donde los alumnos crearon sonidos que representaban el momento de la caza con una cronología concreta. Durante su exposición, pidieron a sus compañeros que escucharan y después decidieran qué sonidos debían reproducirse primero. Tras esto, uno de sus compañeros propuso que la clase representara esta cronología. El resto de la sesión se dedicó a que un estudiante manipulara el cuadro, mientras el resto lo escenificaba como si de una obra de teatro se tratase.

En otras ocasiones, la experimentación corporal ha sido utilizada como una herramienta para estructurar los sonidos que debían realizarse. Esto se pudo observar en un grupo de 5º curso. Este grupo en concreto quería representar los diferentes sonidos que podría hacer un dragón. Para ello, Y.S. propuso representar el vuelo de un dragón desde que se despierta hasta que alza el vuelo. Decidieron hacer varios sonidos: el rugir del dragón al dormir, el sonido de la llamarada al despertarse, las pisadas al coger velocidad para alzar el vuelo y el batir de las alas al volar. Y.S. propuso representarlo, pero finalmente, el resto del grupo acompañó la escenificación con pisadas, rugidos y corriendo con él mientras “volaba”, creando indirectamente una composición grupal corporal.

Gracias a las posibilidades manipulativas de las TUI, cada estudiante puede crear composiciones nuevas en cada proyecto. Uno de los grupos creó los sonidos pensando en que se accionaran con un orden concreto. Para poder acordarse de la secuencia, los alumnos crearon signos manuales para la dirección, con las que interpretar y escenificar sus composiciones. Algo similar ocurrió en otro grupo de 6º con el cuadro *La noche estrellada* de Van Gogh. Para realizarlo correctamente, crearon unas indicaciones a modo de “coreografía”. El grupo de este cuadro quiso representar el oleaje accionando el grifo del baño, aprovechando que es un pulsador con ahorro de agua. Como el chorro de agua no duraba lo suficiente, decidieron escribir en un papel la secuencia de cómo tocar cada elemento intercalando el chorro de agua, a modo de “coreografía”. En este caso, el uso manipulativo del dispositivo *Makey-Makey*, permitió crear una composición sonora en la que se indicaban los movimientos concretos que debían hacerse para su interpretación.

Uso de los medios digitales

A lo largo de estos años, se puede observar un cambio en el uso de los dispositivos informáticos, que va desde el uso del ordenador con teclado y ratón, hasta las pantallas táctiles (ordenadores convertibles), lo que transforma la manera en la que los alumnos utilizan los programas y aplicaciones. Actualmente, la programación es más intuitiva y directa, puesto que no tienen que aprender a manejar un cursor, o combinaciones de teclas para configurar comandos. Como aseguraba A.C., de 5º curso, “programar con las manos es bastante más sencillo que buscar el ratón en la pantalla”.

El uso del programa *Scratch* para grabar, modificar, ordenar y programar los diferentes sonidos, ha hecho que los estudiantes se acerquen a los principios de la programación

informática. En general, ellos no han tenido grandes dificultades en usar este software, pero se han dado algunas situaciones reseñables. Cada grupo contaba con la imagen del cuadro que tenía que sonorizar como fondo de la interfaz de *Scratch*. Tenían que poner nombre a los sonidos que debían utilizar. Algunos grupos no lo hicieron y se encontraron con problemas para identificar qué sonido correspondía a cada parte del cuadro. Sin embargo, a M.A. de 6º se le ocurrió colocar cada sonido y orden de *Scratch* en la zona del cuadro (fondo de la interfaz de *Scratch*) a la que representaba. De manera que “si coloco directamente los sonidos grabados en la zona del cuadro que tiene que sonar, será más fácil colocar los encuadernadores”. En otra ocasión los alumnos mejoraron la propuesta hecha por el maestro. En un principio, se les propuso la APP *Walkband* para cortar, duplicar o juntar sonidos, pero en la segunda sesión, un grupo descubrió que *Scratch* contenía dichas opciones. M.A., de 6º curso, reflexiona: “no entendía por qué nos mandabas utilizar 200 programas diferentes”. Vemos, por tanto, que durante el proceso han sido los propios alumnos quienes, en algunos casos, han buscado soluciones no apreciadas por el docente, y han puesto en marcha mejoras y actualizaciones de los programas no contempladas por él.

Por otra parte, el uso de *Makey-Makey* ha acercado a los estudiantes al mundo de la electrónica y su funcionamiento básico. En prácticamente todos los grupos, ciertos estudiantes no se atrevían a tocar los cables una vez conectados al ordenador por miedo a descargas eléctricas o, como aseguraba D.S., de 6º curso, para evitar que la diera “un parraque”. Los alumnos han pasado de un desconocimiento total sobre la electrónica, a confeccionar pequeños circuitos eléctricos funcionales e indispensables para sus creaciones.

Producción de obras artísticas propias

A través de estos proyectos, todos los alumnos han creado composiciones artísticas y sonoras. Algunos las sienten como composiciones propias y se molestan cuando otros alumnos las tocan de diferente manera a como han sido creadas. Les dan indicaciones de cómo las deben tocar para que representen una emoción. Sin embargo, en las evaluaciones grupales, se ha explicado cómo un cuadro o sonido puede transmitir información diferente a cada persona.

También se han originado producciones artísticas colaborativas entre diferentes niveles educativos. Los grupos que eligieron crear los farolillos chinos, tras acabar su exposición sonora, pudieron colgarlos en las puertas de algunas clases donde habían creado pagodas (casa popular china), originando producciones artísticas colaborativas interciclos.

Fotografía 4. Experimentación de los estudiantes de educación infantil de la sonorización de farolillos de la civilización china (creados por los estudiantes de 5º 6º curso con papel reciclado en la asignatura de plástica).



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, no debemos olvidar las diferentes ocasiones en las que los estudiantes han creado pequeñas teatralizaciones, danzas y coreografías, donde la expresión corporal ha jugado un papel protagonista y se ha valorado como una creación artística más.

A lo largo de los cinco años en los que se han realizado estos proyectos, cada uno de los 20 grupos que han participado ha creado por lo menos una producción sonora. Cada una de ellas ha sido valorada a través de debates y evaluaciones grupales, creando un clima propicio para el análisis y el respeto de las producciones de sus compañeros.

Conclusiones

La realización de este proyecto ha despertado en los estudiantes un gran interés y motivación al participar de manera intensa, observando, investigando y analizando diferentes formas de creación. Todo ello se ha llevado a cabo tanto desde la programación informática, como a través de la expresión artística. El ABP ha facilitado el desarrollo de capacidades esenciales para el desarrollo del alumno, al generar al mismo tiempo momentos de aprendizaje autónomo y trabajo en equipo, lo que proporciona a los alumnos una responsabilidad individual y grupal al mismo tiempo. Por otra parte, ha resultado ser un marco pedagógico muy útil para desarrollar actividades basadas en las TUI, debido a su capacidad para dar respuesta a los planteamientos que se han ido generando durante su desarrollo, creando un proceso cambiante y vivo. Gracias a la unión de las tecnologías educativas y el ABP “los estudiantes aprenden de forma autónoma y logran enriquecer su conocimiento a través de la experimentación simulada” (Vargas et al., 2020, p. 176).

Los resultados recogidos a lo largo de esta investigación muestran que las actividades llevadas a cabo han generado aprendizajes en todos los ámbitos establecidos al comienzo de esta, logrando así abarcar todos los parámetros que recoge la competencia específica 3 de acuerdo con la LOMLOE. Por la naturaleza de las actividades, destaca la experimentación con las posibilidades del sonido, y la posibilidad de realizar creaciones artísticas propias ayudadas por las TUI. En este sentido, León-Garrido, Barroso-Osuna y Llorente-Cejudo consideran

que cuando se utilizan estas herramientas, “logramos otras habilidades y capacidades importantes, como una mayor motivación, el desarrollo del pensamiento musical-tecnológico, el pensamiento crítico, la creatividad, la práctica y la improvisación musical. Además de estas, se desatan posibilidades divertidas, entretenidas y estimulantes...” (León-Garrido et al., 2022, pp. 9).

Otro ámbito que se ha conseguido desarrollar ampliamente ha sido el desarrollo de la creatividad y la expresión de sentimientos y emociones, lo cual ha dado lugar a múltiples debates acerca de las diferentes opiniones sobre una misma composición artística y facilita el diálogo de aspectos tan importantes como el plano emocional, compartiendo vivencias y preocupaciones personales con sus compañeros.

Declaraciones finales

Contribución de los autores. El autor de este artículo ha diseñado el objetivo, la metodología, ha recabado y analizado los datos y preparado el borrador y la validación.

Conflictos de interés. Sin Conflictos de interés

Financiación. Esta publicación forma parte del proyecto PID2021-128645OB-I00, Transversalidad, Creatividad e Inclusión en Proyectos Musicales Escolares: Una Investigación Evaluativa (TCIEM), financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España (MICIU/AEI/10.13039/501100011033) y por FEDER, UE “Una manera de hacer Europa”.

Implicaciones éticas. Se firmó un consentimiento informado para uso de los datos con las familias y con los entrevistados.

Datos abiertos. No aplica

Uso de Inteligencia Artificial. El autor declara que que no hizo uso de inteligencia artificial para ninguno de los procesos de investigación, ni redacción del artículo.

Referencias

- Abrahams, D. (2018). The efficacy of service-learning in students' engagements with music technology. *Min-Ad: Israel Studies in Musicology Online*, 15(2), 164-177.
- Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: lessons from international experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 6(1), 7-16. <https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587>
- Barabas, A. M. (2014). Multiculturalismo, pluralismo cultural y interculturalidad en el contexto de América Latina: la presencia de los pueblos originarios. *Configurações*, 14, 11-24. <https://doi.org/10.4000/configuracoes.2219>
- Baratè, A., Korsten, H., Ludovico, L. A., & Oriolo, E. (2023). *Music Tangible User Interfaces and Vulnerable Users: State of the Art and Experimentation* (pp. 1-25). https://doi.org/10.1007/978-3-031-41962-1_1
- Baratè, A., Ludovico, L., & Oriolo, E. (2021). An Ensemble of Tangible User Interfaces to Foster Music Awareness and Interaction in Vulnerable Learners. *Proceedings of the 5th International Conference on Computer-Human Interaction Research and Applications*, 48-57. <https://doi.org/10.5220/0010653400003060>
- Benítez, A. (2021). La investigación basada en la intervención. Una propuesta metodológica para las escuelas normales. En A. Sánchez (Ed.), *Memorias del IV Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal* (pp. 1-12).
- Bloomfield, Anne, & Childs, J. (2000). *Teaching Integrated Arts in the Primary School: Dance, Drama, Music, and the Visual Arts*. Routledge.
- Cabero-Almenara, J., Torres-Barzabal, L., & Hermosilla-Rodríguez, J. M. (2019). Las TIC y la creación de una ciudadanía crítica e-digital. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20, 10. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a22
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. D., Fernández, D., & De las Heras, R. (2019). La tecnología digital en la educación musical: una revisión de la literatura científica. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical - RECIEM*, 16, 43-55. <https://doi.org/10.5209/reciem.60768>
- Causil, L. A., & Rodríguez, A. E. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa* 27(1), 105-128. <https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications. https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Dennis, B. (1991). *Proyecto sonoros*. Ricordi Americana.
- Díaz Herrera, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista Universum. *Revista General de Información y Documentación*, 28(1), 119-142. <https://doi.org/10.5209/RGID.60813>
- Diep Ngoc, N., & Thi Kim Hoan, N. (2024). Applying project-based learning to educate primary school students on environmental protection. *Journal of Science Educational Science* 69(4), 97-108. <https://doi.org/10.18173/2354-1075.2024-0067>
- Duc Nguyen, H., Mai, L. T., & Anh Do, D. (2020). Innovations in creative education for tertiary sector in Australia: present and future challenges. *Educational Philosophy and Theory*, 52(11), 1149-1161.

<https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1752190>

- Fokides, E., & Papoutsis, A. (2020). Using Makey-Makey for teaching electricity to primary school students. A pilot study. *Education and Information Technologies*, 25(2), 1193-1215. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10013-5>
- Francesconi, M., Larrea, C., & Manresa-Yee, C. (2013). Tangible Music Composer for Children. *Journal of Computer Science and Technology*, 13, 84-90.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., & Basilotta Gómez-Pablos, V. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Kountouras, S., & Zannos, I. (2017). Gestus: teaching soundscape composition and performance with a tangible interface. Proceedings of the International Conferences on New Interfaces for Musical Expression, 336-341. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1176274>
- León-Garrido, A., Barroso-Osuna, J. M., & Llorente-Cejudo, C. (2022). Conceptual Cartography for the Systematic Study of Music Education Based on ICT or EdTech. *Societies*, 12(5), 136. <https://doi.org/10.3390/soc12050136>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. (s. d.).
- Martín, A., & Rodríguez, S. (2015). Motivación en alumnos de Primaria en aulas con Metodología Basada en Proyectos. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 058-062. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.01.314>
- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L., & Bellisimo, Y. (2006). The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1026>
- Michailidis, H., Michailidi, E., Tavoultzidou, S., & Fragulis, G. F. (2021). Teaching young learners a foreign language via tangible and graphical user interfaces. *SHS Web of Conferences*, 102, 01014. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110201014>
- ORDEN EDU/1205/2018, de 6 de noviembre, por la que se establecen los criterios para la calificación de los puestos docentes como de especial dificultad en la Comunidad de Castilla y León.
- Palma-Cedeño, R. M., & Jama-Zambrano, V. R. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos de las actividades interdisciplinarias de los estudiantes del subnivel elemental. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4-2), 122-132. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1234>
- Paynter, J. (1999). *Sonido y estructura*. Ediciones Akal.
- Ramírez, M. F., & Rodríguez-Quiles, J. A. (2020). Educación musical performativa en la formación de intérpretes. Un estudio de caso. *Revista Electrónica de LEEME*, 45, 17. <https://doi.org/10.7203/LEEME.45.16231>
- Romero, L. E. (2022). *¿Por qué formar en Interculturalidad?* Autoridad Educativa Federal en la Ciudad de México. <https://doi.org/10.56865/2022.11.30.05>
- Rossmly, B., & Wiethoff, A. (2019). StringTouch. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-4. <https://doi.org/10.1145/3290607.3313245>
- Schafer, R. M. (2013). *El paisaje sonoro y la afinación del mundo*. Intermedio.

- Silva, L. T. (2008). O Multiculturalismo e a política de reconhecimento de Charles Taylor. *Novos Estudos Jurídicos*, 11(2 SE-Artigos), 313-322. <https://doi.org/10.14210/nej.v11n2.p313-322>
- Unesco (2021). Preámbulo de la Declaración universal de la Unesco sobre diversidad cultural. <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/unesco-universal-declaration-cultural-diversity>
- Vargas, N. A., Niño, J. A., & Fernández, F. H. (2020). Aprendizaje Basado en Proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Revista Boletín Redipe*, 9(3), 167-180. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i3.943>
- Vega-Gea, E., Calmaestra, J., & Ortega-Ruiz, R. (2021). Percepción docente del uso de las TIC en la Educación Inclusiva. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 62, 235-268. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.90323>