

# Proyecto de inclusión tecnológica para el estudio de la percusión corporal

**Paloma Bravo Fuentes**

*Investigadora en estancia posdoctoral en la Facultad  
de Educación de la Universidad de Málaga (España)*

[paloma.bravo.fuentes@gmail.com](mailto:paloma.bravo.fuentes@gmail.com) | <https://orcid.org/0000-0001-9190-2197>

## Extracto

El cuerpo y la voz son los primeros instrumentos que se emplean en la educación musical siguiendo las premisas de las principales pedagogías musicales. En lo referente a las posibilidades sonoras del cuerpo en la práctica instrumental, la percusión corporal es una de las actividades que se realiza en las aulas de educación musical en la etapa de Primaria. Sin embargo, como toda práctica instrumental, requiere un seguimiento por parte del docente especialista en la materia para que los estudiantes (niños y niñas) adquieran los conocimientos de forma sistematizada y en orden creciente de dificultad. Debido a que la duración de las sesiones de Música en esta etapa educativa es de apenas una hora y que incluyen a un grupo numeroso de estudiantes, se hace muy complejo realizar una enseñanza y seguimiento individualizado del alumnado. Por esta razón, resulta necesario que el alumnado continúe con la práctica instrumental de forma autónoma fuera del centro educativo. Para evitar la ausencia de esa guía fundamental se crea este proyecto de inclusión de una *app* en este proceso de enseñanza-aprendizaje de la percusión corporal.

**Palabras clave:** tecnologías de la información y la comunicación (TIC); educación musical; percusión corporal; gamificación; lúdico; metodología activa; tecnología educativa.

Recibido: 01-05-2022 | Aceptado: 29-09-2022 | Publicado: 07-01-2023

**Cómo citar:** Bravo Fuentes, P. (2023). Proyecto de inclusión tecnológica para el estudio de la percusión corporal. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 169-194. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3265>



# Technological inclusion project for the study of body percussion

**Paloma Bravo Fuentes**

*Investigadora en estancia posdoctoral en la Facultad  
de Educación de la Universidad de Málaga (España)*

paloma.bravo.fuentes@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-9190-2197>

## Abstract

The body and the voice are the first musical instruments used in music education following the premises of the main musical pedagogies. Regarding the sound possibilities of the body in instrumental practice, body percussion is one of the activities in music education classrooms at Primary Schools. However, like any instrumental practice, it requires monitoring by specialist teacher so that students (boys and girls) acquire knowledge in a systematic way and in increasing order of difficulty. The duration of the Music sessions in this educational stage is only one hour a week and include a large group of students. For this reason, is very difficult to do an individualized teaching of the students. Now it is necessary for students to continue with instrumental practice independently outside the school. To avoid the absence of this fundamental guide, we propose this project to include an app in this teaching-learning process of body percussion.

**Keywords:** information and communication technologies (ICT); musical education; body percussion; gamification; playful; active methodology; educational technology.

Received: 01-05-2022 | Accepted: 29-09-2022 | Published: 07-01-2023

**Citation:** Bravo Fuentes, P. (2023). Technological inclusion project for the study of body percussion. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 169-194. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3265>



## Sumario

1. Introducción
  2. Objetivos
  3. Estado del arte
    - 3.1. La percusión corporal en la educación musical
    - 3.2. El juego en la educación
    - 3.3. Gamificación: concepto y elementos
      - 3.3.1. Beneficios de la gamificación en el aula
  4. Diseño de la propuesta metodológica: gamificación
  5. Diseño de la propuesta tecnológica
    - 5.1. Interfaz de usuario
    - 5.2. Gráficos relacionados con la percusión corporal
    - 5.3. Visualización en el dispositivo móvil
    - 5.4. Captura de movimientos de las manos
  6. Conclusiones
  7. Futuros trabajos
- Referencias bibliográficas

## 1. Introducción

Las estrategias metodológicas innovadoras para la etapa educativa de Educación Primaria se basan en elementos como la actividad y el enfoque lúdico para promover la motivación de los estudiantes. Las corrientes pedagógico-musicales que surgen a partir del siglo XX, con el movimiento denominado «escuela nueva», apuestan por la asimilación de los contenidos y conocimientos a partir de la propia vivencia y del posterior análisis. Estas corrientes coinciden en lo interesante y fundamental que resulta el empleo del cuerpo como instrumento musical, el cual, según autores como Willems (1975), debe emplearse, junto con la voz, desde las primeras etapas escolares, al ser un elemento innato en los individuos. Una de las maneras de incluir la utilización del cuerpo como instrumento en la asignatura de Música, en la etapa de Primaria, es a través de la percusión corporal. Esta actividad consiste en la creación de sonidos, al golpear diferentes partes del cuerpo, combinándolos y resultando de ello ritmos musicales.

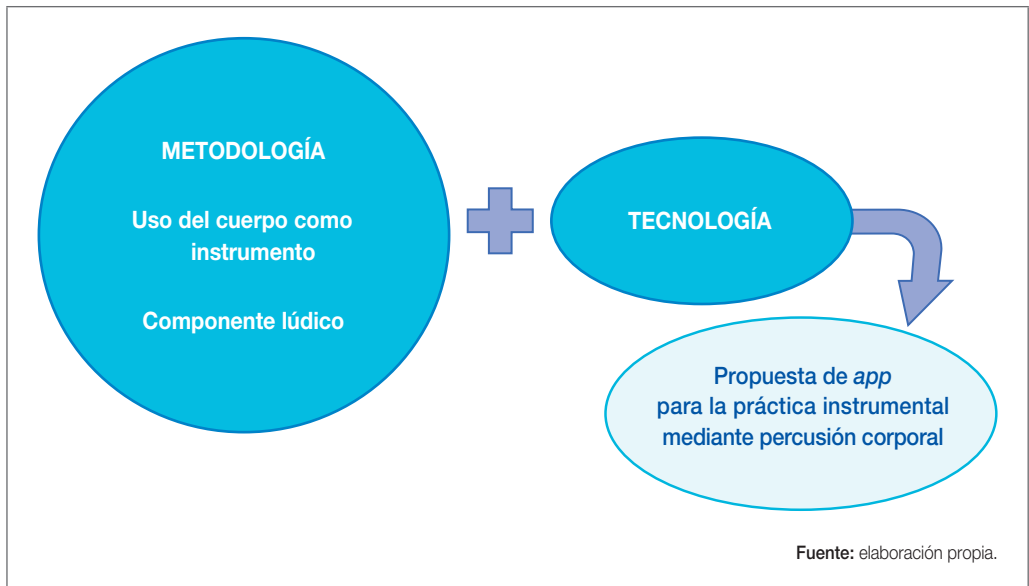
Por otra parte, estas metodologías apuestan también por que los aprendizajes de los estudiantes partan del juego. El enfoque lúdico en las actividades permite conseguir un mayor grado de implicación y motivación por parte del alumnado. Así, autores de la talla de Vygotsky (1979), citado en Carrera y Mazzarella (2001), o Piaget (1981) defienden el potencial de la inclusión del juego en la educación al facilitar la adquisición de aprendizajes. En este aspecto, el juego se debe considerar como una herramienta lúdica que sustituye a cualquier otra metodología basada en el esfuerzo (Cornellà *et al.*, 2020).

Siguiendo estos ideales, surgen tendencias metodológicas basadas meramente en la introducción de juegos, pues, al incluirlos en la enseñanza, se mejoran las experiencias de los estudiantes (Yllana-Prieto *et al.*, 2021). Una de las metodologías punteras que está basada en la inclusión del juego es el denominado «aprendizaje basado en juegos» (ABJ), que según Correa Rodríguez (2016) se centra en el uso del juego como técnica de aprendizaje. Por otro lado, otra estrategia metodológica reseñable es la gamificación, definida como aquella actividad lúdica en la que el alumnado aprende como si estuviera jugando a un juego en sí, pero no jugando a juegos específicos (Simões *et al.*, 2013). La incorporación de este tipo de tendencias metodológicas en el aula de Música resulta, por tanto, muy útil para lograr captar la atención, el interés y la motivación de los estudiantes. Esto es así porque dichas metodologías se centran en los estudiantes como protagonistas del aprendizaje y, con ello, consiguen generar más emociones positivas que las conseguidas a través del método de enseñanza tradicional (Jeong *et al.*, 2019).

El último aspecto que tiene en cuenta este proyecto para fundamentarse hace referencia al beneficio que supone la incorporación de las aplicaciones informáticas en el ámbito educativo. En la actualidad, vivimos en una sociedad en la que el alumnado está inmerso en la tecnología. Tanto es así que autores como Prensky (2001) denominan «nativos digitales» a aquellos individuos nacidos en el siglo XXI que usan la tecnología de manera intuitiva.

Con todos los elementos mencionados se da forma y consistencia a este proyecto. De esta manera, cada elemento, en su campo, se encuentra en auge en el mundo educativo-musical actual y se busca, con su unión, conseguir un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo desde un punto de vista lúdico que motive el interés del alumnado en todo momento. A modo de síntesis, como se puede ver en la figura 1, podemos recopilar las premisas que generan la motivación inicial.

Figura 1. Inicio del proyecto



## 2. Objetivos

El objetivo real que marca el inicio de esta propuesta radica en tener en cuenta los beneficios de la posible unión entre percusión corporal, gamificación y tecnología. Como se adelanta en la introducción, en las enseñanzas de Educación Primaria no se debe olvidar en ningún momento la edad del alumnado. Se hace necesario recordar que los grupos están formados por estudiantes escolares y que, según afirman numerosos pedagogos, basan su actividad

en el juego y en el componente lúdico presente en las actividades. Además, su tendencia al movimiento debe ser aprovechada en la clase de Música para, a través de todo tipo de actividades activas y participativas, explorar las posibilidades de su propio cuerpo como instrumento y como medio de expresión y comunicación de sentimientos, emociones e ideas.

Dentro de las enseñanzas de Música en Primaria, un apartado muy importante es la práctica instrumental. En esta edad, como se mencionaba, se utilizan principalmente el cuerpo y la voz como instrumentos y, en los últimos años, se incorporan instrumentos de percusión y el uso de la flauta dulce, un instrumento de alta potencia motivacional si se adapta al contexto, a la edad y al nivel del alumnado (Gustems-Carnicer *et al.*, 2020). En esta propuesta se apuesta directamente por el uso del cuerpo, puesto que, como se adelantaba en líneas anteriores, junto con la voz, es lo cercano a los estudiantes. Además, este tipo de actividades ayudan a afianzar aspectos tan importantes como el propio esquema y ajuste corporal, el desarrollo motriz, la orientación espacial, la coordinación general y la lateralidad. Todo desde una dimensión lúdica y participativa.

Llegados a este punto, es importante recordar que la asignatura de Música de esta etapa suele contar con una hora de clase a la semana para un grupo numeroso de individuos. Esta situación dificulta tangiblemente la individualización de la enseñanza, siendo muy complejo, en tan poco tiempo, realizar un seguimiento de los avances del alumnado. Por ello, tras la clase presencial recibida en el centro educativo, los estudiantes deben continuar de forma autónoma su aprendizaje sin ningún tipo de ayuda o guía.

Algunos autores como Sloboda (2010) afirman que la habilidad que los individuos son capaces de alcanzar con un instrumento va directamente relacionada con el número de horas dedicadas a la práctica del mismo. Pero, evidentemente, no debemos olvidar que la capacidad de atención y de mantener el grado de motivación hacia una tarea es algo complejo en esta edad escolar. Así, autores como Kageyama (2013) sostienen que, para conseguir óptimos resultados sin caer en el aburrimiento, ese tiempo se limita a 20 minutos al día. En todo momento, estos autores y otros como Hallam (2001) defienden la importancia de mantener la motivación ante la práctica instrumental, añadiendo que resulta de ayuda tener en cuenta los intereses y los estilos musicales que sean del interés del alumnado.

Finalmente, este proyecto tiene en cuenta la sociedad actual en la que este alumnado está inmerso. Por esta razón, añadido a la importancia del uso del cuerpo en la práctica instrumental y al empleo de metodologías que abogan por la actividad lúdica y la participación de los estudiantes, añadimos un último elemento: la incorporación de la tecnología móvil, a la que estos individuos están conectados de forma constante, según autores como Bromley (2012).

Resulta evidente mencionar que el uso de las TIC, tanto en la enseñanza en general como en el campo de la educación musical en particular, es numeroso. Según Calderón-Garrido *et al.* (2019), colaboran al desarrollo del espíritu crítico, de la autoestima, de las competen-

cias interpersonales e intrapersonales, de la motivación y de la autoconfianza, así como, en el campo de estudio, al desarrollo de competencias musicales de tipo instrumental y vocal. Gracias a las TIC, se pueden complementar aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de una forma más objetiva y sistematizada. De esta manera se consigue un seguimiento del estudio autónomo de los estudiantes fuera del ámbito educativo, pudiendo ofrecer una guía sin perder nunca el carácter lúdico y la motivación hacia cada tarea.

Como conclusión, el objetivo que se quiere definir es claro: crear un prototipo de aplicación informática para dispositivos móviles, debido a la gran presencia de dispositivos de este tipo en la sociedad, que ayude en el estudio autónomo de la percusión corporal al alumnado de Educación Primaria y realizar un seguimiento individualizado de su aprendizaje a través de una propuesta lúdica de gamificación. Con todo, los estudiantes podrán avanzar en su estudio de forma divertida, empleando elementos cercanos a sus intereses y al entorno real, siendo ese el factor principal para conseguir el mayor grado de motivación.

### 3. Estado del arte

En esta sección se ha realizado una revisión de la literatura existente en los apartados referentes a la utilización de la percusión corporal en las enseñanzas de Educación Primaria. De la misma manera, se ha procedido con los elementos referentes a la incorporación de la gamificación en la educación y a la inclusión tecnológica en las aulas de Música.

#### 3.1. La percusión corporal en la educación musical

La «percusión corporal» se puede definir como «el arte de percutirse en el cuerpo produciendo diversos tipos desonidos con una finalidad didáctica, terapéutica, antropológica y social» (Romero Naranjo, 2013 p. 443). Según Ipiña (2014), para el pedagogo musical Dalcroze el objetivo principal de la percusión corporal es, entre otros aspectos, convertir el cuerpo humano en un instrumento musical. Por su parte, Dalcroze (citado en Ipiña, 2014) afirma que el cuerpo es el instrumento musical por excelencia.

Otros pedagogos musicales como Orff establecen un método basado en la relación del ritmo y el lenguaje e incorporan la percusión corporal en diversos casos. Para Orff, el cuerpo posee diversos timbres, por lo que les asignó un nombre de gesto sonoro. De esta manera, se educa la parte rítmica a través del movimiento corporal, surgiendo así los chasquidos con los dedos, las palmadas, las palmas en las rodillas y el sonido de la pisada. Conde Cavada *et. al* (2004) afirman que tanto el método propuesto por Dalcroze como el establecido por Orff trabajan la música a partir de la vivencia corporal, siendo el ritmo el punto de unión entre la educación musical y la motriz.

La percusión corporal introducida en el ámbito educativo musical ayuda directamente al desarrollo de funciones cognitivas y motoras en el individuo, desarrollando la capacidad visoespacial (Carretero-Martínez *et al.*, 2014). Además, autores como Thaut (2008) aseguran que puede ayudar a tratar algunas dificultades, tales como el déficit de atención o el párkinson.

Un paso más allá en la inclusión de la percusión corporal en la enseñanza ocurre con el denominado método BAPNE (biomecánica, anatomía, psicología, neurociencia y etnomusicología), el cual desarrolla las inteligencias múltiples (Gardner, 1993) a través de la didáctica de la percusión corporal. Su creador, Romero Naranjo (2013), afirma que, con dicho método, a través de la percusión, se produce una estimulación cognitiva que contribuye al desarrollo de elementos como la atención, la memoria y la concentración. La finalidad es la estimulación cerebral mediante la relación del ritmo con la neurociencia (Romero Naranjo, 2016). Con todo ello, dicho autor hace un estudio completo sobre los beneficios del uso de la percusión corporal en la educación, siendo los más destacables los siguientes: en el aspecto psicomotriz, fomenta el desarrollo del sistema propioceptivo, vestibular y de la lateralidad, favoreciendo la coordinación oculomotora y psicomotora; por otra parte, en el campo neurálgico, produce, principalmente, un aumento de la atención y de la memoria; desde el punto de vista psicológico, incrementa el desarrollo de las inteligencias interpersonal e intrapersonal; además, mejora la motivación y la transmisión de valores; y, finalmente, dentro de los conceptos musicales propiamente dichos, mejora la asimilación de aspectos, tales como la forma, el timbre, el pulso, el ritmo y la dinámica.

### 3.2. El juego en la educación

Según indica Dewey (1997), el juego es una actividad inconsciente cuya finalidad es el desarrollo mental y social del individuo. En este aspecto, Delgado Linares (2011, p. 6) matiza que, para que una actividad pueda denominarse «juego», debe ser en todo momento una actividad libre, voluntaria, activa y participativa, y ha de contar con un lugar y tiempo para desarrollarse. Además, el juego debe ser una finalidad en sí mismo, así como una fuente de placer para el niño, ya que es algo innato en él. A ello se le suma, según dicho autor, que es una actividad necesaria, ya que libera estrés y produce una evasión de la realidad. En el caso de los individuos en edad escolar, el juego es un medio excelente para conocer su entorno próximo y poder interactuar con él.

Sin duda alguna, el juego, en la vida de los estudiantes, presenta beneficios en lo que corresponde a su desarrollo integral como persona. Según Willems (1975), el desarrollo integral hace referencia a ser capaces de desarrollar todos los planos que conforman la personalidad de cada individuo y que son el afectivo, el cognitivo, el motriz y el social. Por su parte, autores como Perrota *et al.* (2013) afirman que el juego favorece el desarrollo de habilidades sociales, a lo que Kirriemuir y McFarlane (2004) añaden que mejora aspectos



como la concentración, el pensamiento complejo, la atención y la planificación estratégica. Además, Bonk y Dennen (2005) añaden que el juego desarrolla habilidades de tipo cognitivo y, finalmente, dicho en palabras de Higgins *et al.* (1999), propicia un pensamiento crítico y lógico, ayudando en la resolución de problemas.

Sin duda alguna, el carácter lúdico debe estar en las aulas, independientemente de la asignatura. Por ello, el juego, que es la actividad lúdica por excelencia, es un gran recurso que debe ser incorporado a las metodologías con la finalidad de captar la atención y crear motivación en el alumnado. Según Chacón (2008), cuando el juego se incluye como un modo de aprendizaje, se estimula a que los estudiantes compongan sus conocimientos, alejados de aprendizajes memorísticos. Además, el juego, en el ámbito educativo, ayuda a la adquisición de diversas habilidades, destacando las siguientes: en el área físico-biológica, relacionada con lo motriz, se enfoca en el desarrollo de la psicomotricidad tanto fina como gruesa; en el área socioemocional, se vincula con la socialización del individuo; en el área cognitivo-verbal, desarrolla capacidades tales como la memoria, la imaginación y la atención; y, finalmente, en el área de la dimensión académica, supone la asimilación de contenidos.

### 3.3. Gamificación: concepto y elementos

Autores como Deterding *et al.* (2011) sostienen que «la gamificación es el uso de elementos del diseño de juegos en contextos que no están relacionados con el juego» (p. 11). Es importante diferenciar entre «gamificación» y «juego».

Así, según Häggglund (2012), la gamificación no debe ser confundida con un juego, ya que solo utiliza la idea de un diseño de juego en un contexto que no lo es. De esta manera, Correa-García *et al.* (2016) emplean dentro de la gamificación los juegos realizados por el docente o los videojuegos a través de *apps*. En el campo de la educación musical, autores como Marić (2015) afirman que la incorporación de videojuegos conlleva un aprendizaje más significativo, basado en jugar y aprender al mismo tiempo en el mismo contexto.

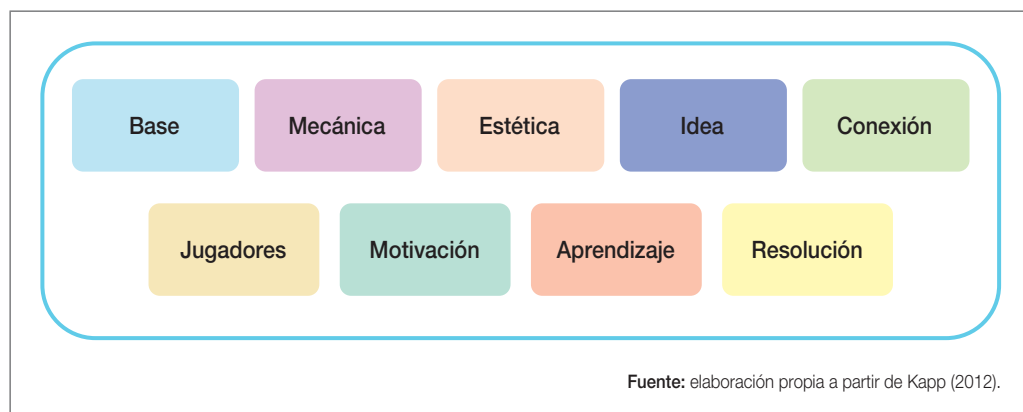
En la actualidad, la gamificación se utiliza en las aulas para potenciar la motivación de los estudiantes (Banfield y Wilkerson, 2014), resultando ser un recurso innovador con efectos positivos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (Denny, 2013). En palabras de Ortiz-Colón *et al.* (2018), es una herramienta que implica el compromiso del alumnado para aumentar su motivación hacia el aprendizaje.

Llegados a este punto, se hace necesario destacar la opinión de algunos autores, como Christy y Fox (2014), quienes destacan la importancia de tener cuidado con el factor de competitividad que puede surgir en ciertas ocasiones con este tipo de prácticas, pues puede crear efectos negativos.

Según los estudios de Kapp (2012), los elementos que definen la gamificación son los siguientes (véase figura 2):

- **Base.** Es la presentación del reto que se quiere conseguir. Incluye elementos tan importantes como la introducción, las reglas del juego y la expectativa.
- **Mecánica.** Exponer los niveles de juego y las recompensas por el trabajo bien realizado. Con ello se motiva al alumno para que este genere la capacidad de superar los retos propuestos.
- **Estética.** Usar imágenes y gráficos motivadores para que el alumnado se sienta atraído hacia el juego es un elemento fundamental.
- **Idea.** Definir el objetivo que se quiere conseguir.
- **Conexión.** Se necesita conseguir un vínculo entre el jugador y el juego. En este aspecto, autores como Padilla *et al.* (2011) afirman que el jugador debe encontrar lo que está buscando con cierta facilidad para no frustrarse y desistir.
- **Jugadores.** Existen diversidad de perfiles de jugadores a los que va destinada la estrategia de la gamificación.
- **Motivación.** Es muy importante que el alumno se sienta motivado en todo momento y no vea imposible alcanzar la meta final, motivo por el que podría abandonar el juego. Pero, por otra parte, tampoco deberá parecer muy sencillo, pues podría hacer también descender su grado de motivación e implicación.
- **Aprendizaje.** El alumnado debe aprender de forma divertida a través del juego.
- **Resolución.** La superación del juego supone la resolución de los problemas que plantea, es decir, alcanzar el objetivo marcado como jugador.

Figura 2. Elementos de la gamificación



### 3.3.1. Beneficios de la gamificación en el aula

Autores como Howard *et al.* (2018) afirman el valor educativo que supone la inclusión de *apps* en la enseñanza, ya que ayudan a adquirir contenidos y contribuyen a comprender y facilitar la tarea. En el caso de la educación musical, con su inclusión, lo que se busca es conseguir rendimientos mayores por parte del alumnado (Burton y Pearsall, 2016). Los beneficios de introducir la estrategia de la gamificación en la educación son numerosos, hasta el punto de que, según Bharamgoudar (2018), con ella se pueden conseguir diversas habilidades jugando. Por otro lado, para Egilmez y Gedik (2018), la mejora apunta de forma directa al aumento de la capacidad de atención del alumnado.

A continuación, se detallan los principales beneficios de la inclusión de la gamificación en la educación en función del receptor de dicha ventaja (Cortizo Pérez *et al.*, 2011). De esta manera, el beneficiario puede ser el alumnado, el docente o la institución educativa, tal como se puede observar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Beneficios de la gamificación

| Para el alumnado  | Para el docente   | Para la institución  |
|---|---|--|
| Recompensa el esfuerzo y el trabajo.  | Ofrece seguimiento objetivo de superación de las tareas.          | Permite ofrecer información a las familias sobre el progreso e implicación del alumnado. |
| Sirve para diagnosticar falta de interés.                                       | Ofrece información sobre estudiantes desmotivados.                |  |
| Sirve para definir a los estudiantes que no alcanzan el nivel mínimo necesario. | Ofrece información sobre el estudiante que trabaja a nivel extra. |  |
| Proporciona una forma de medir el progreso de cada estudiante.                  |   |  |

Fuente: elaboración propia a partir de Cortizo Pérez *et al.* (2011).

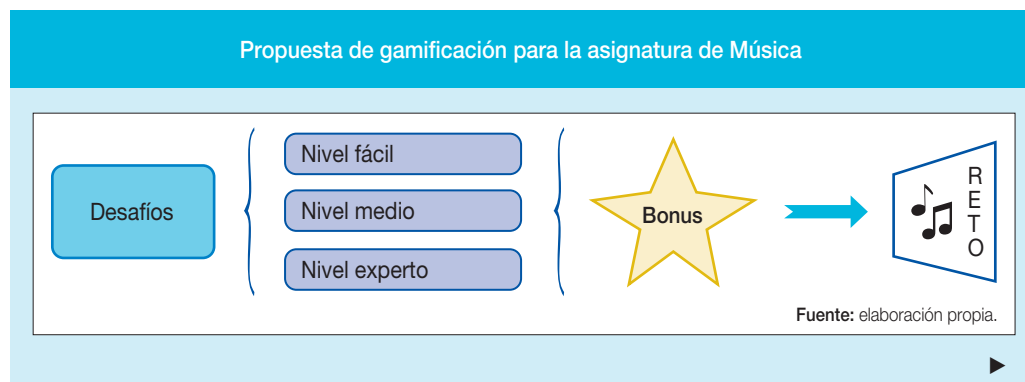
## 4. Diseño de la propuesta metodológica: gamificación

Este proyecto de gamificación se va a llevar a cabo a través de una aplicación informática incorporada en un dispositivo móvil. Autores como Kühn Hildebrandt (2019) afirman que, dentro del ámbito educativo, este tipo de dispositivos aportan nuevas formas de acceso y adquisición de conocimientos, consiguiendo con ello despertar una mayor motivación por parte del alumnado. Además, es importante señalar que, dentro del campo de la educación musical, Bernabé Villodre (2015) sostiene que para conseguir un alto grado de motivación es importante adaptarse a los cambios educativos, atendiendo a las diferentes necesidades. Por todo esto, en esta propuesta se apuesta por la inclusión tecnológica en el aula de Música.

Atendiendo a una metodología basada en la gamificación, los elementos que se han tenido en cuenta dentro de este proyecto son los siguientes:

- **Desafíos y niveles.** Son los objetivos, o las metas rítmicas que se quieren alcanzar, planteados por el docente de Música. Cada desafío se compone de una serie de niveles que están directamente relacionados con la velocidad de interpretación del ritmo, siendo en orden creciente de dificultad: fácil, medio y experto. Para poder acceder al siguiente nivel, el estudiante debe haber conseguido un mínimo del 80 % de aciertos en su interpretación.
- **Reto final.** Es una actividad complementaria a la que solo se puede acceder si se han superado los tres niveles propuestos. Consiste en que el alumnado sea capaz de acompañar con la secuencia rítmica una canción propuesta por el docente. Finalizado el reto, se da por superado el desafío.
- **Bonus.** Se trata de una actividad voluntaria que consiste en la interpretación rítmica a una velocidad mayor que la requerida.
- **Medalla.** Elemento que se otorgará como premio extra a aquellos estudiantes por su esfuerzo y motivación ante las tareas planteadas.
- **Puntos.** El alumnado puede conseguir puntos de tres maneras diferentes:
  - Superación de cada nivel y del reto final. Cada nivel tendrá una puntuación diferente según su dificultad. Asimismo, superar el reto final supone conseguir puntos.
  - Bonus. En este apartado se premiará el porcentaje de acierto rítmico, así como la predisposición por completar la tarea.
  - Medalla. Insignia que aporta puntos extra al alumnado que la consiga.

A continuación, se explica de manera esquemática y detallada la propuesta de gamificación completa presentada en este proyecto académico.





### Desafío 1. Superar un fragmento rítmico propuesto

Este fragmento se inicia a una velocidad más baja de la que se pretende alcanzar. Para ello, cada fragmento contará con varios niveles de participación:

- **Nivel fácil.** Fragmento rítmico a una velocidad muy inferior a la requerida.
- **Nivel medio.** Fragmento rítmico a una velocidad inferior a la requerida.
- **Nivel experto.** Fragmento rítmico a una velocidad igual a la requerida.

Si se han superado los niveles anteriores, entonces se podrá acceder a los dos siguientes:

- **Bonus.** Fragmento rítmico a una velocidad mayor a la requerida.
- **Reto final.** Ser capaz de acompañar la canción propuesta con el ritmo que se ha practicado. El alumnado solo contará con tres oportunidades para intentar sumar la máxima puntuación.

### Desafío 2. Superar varios fragmentos rítmicos consecutivos

Esto hace referencia a la unión de los fragmentos estudiados en el apartado anterior. Del mismo modo, se ofrece a diferentes velocidades que corresponden a los niveles que hay que alcanzar:

- **Nivel fácil.** Unión de fragmentos rítmicos a una velocidad muy inferior a la requerida.
- **Nivel medio.** Unión de fragmentos rítmicos a una velocidad inferior a la requerida.
- **Nivel experto.** Unión de fragmentos rítmicos a una velocidad igual a la requerida.

Si se han superado los niveles anteriores, entonces se podrá acceder a los dos siguientes:

- **Bonus.** Fragmento rítmico a una velocidad mayor a la requerida.
- **Reto final.** Ser capaz de acompañar la canción propuesta con el ritmo que han practicado. El alumnado solo contará con tres oportunidades para sumar la máxima puntuación.

## 5. Diseño de la propuesta tecnológica

En este apartado se expondrá todo lo referente a la propuesta tecnológica que acompaña a la didáctica basada en la gamificación para el aula de Música.

### 5.1. Interfaz de usuario






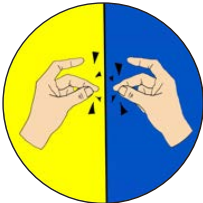
La interfaz de usuario de la aplicación informática diseñada para llevar a cabo este proyecto tiene como premisa principal la sencillez y la facilidad de uso. Esto es así porque no se debe olvidar en ningún momento que está pensada para ser utilizada con alumnado en edad escolar. Por ello, cuanto más fácil e intuitivo sea su manejo, más rápido se conseguirán los objetivos y las metas propuestos sin tener que emplear demasiado tiempo para comprender su funcionamiento.

## 5.2. Gráficos relacionados con la percusión corporal

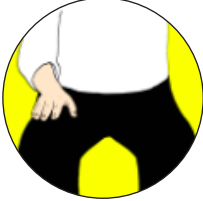


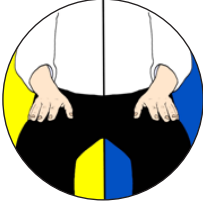
En este apartado, se describirán los gráficos que representan cada uno de los movimientos de percusión corporal, también llamados «planos corporales». Estos movimientos los dividimos en cuatro secciones, tal como se puede ver en el cuadro 2, agrupados en golpe en el pecho (con mano derecha, con mano izquierda o con ambas manos), chasquido (con mano izquierda, con mano derecha o con las dos manos), golpe en la pierna (con la mano derecha, con la izquierda o con las dos) y palmada (ambas manos a la vez).

Dichos movimientos son presentados al alumnado en forma de espejo, es decir, vistos de frente, de la misma manera que el alumnado debe realizarlos. Esta opción radica en la dificultad de los niños a la hora de diferenciar la derecha de la izquierda, siendo de esta forma más sencilla la imitación.

Cuadro 2. Gráficos de los movimientos de percusión corporal en la aplicación

| Golpe en el pecho  | Chasquido   |
|--|---|
|  <p data-bbox="358 997 568 1024">Con la mano izquierda.</p>      |  <p data-bbox="871 997 1081 1024">Con la mano izquierda.</p>      |
|  <p data-bbox="358 1233 568 1261">Con la mano derecha.</p>      |  <p data-bbox="871 1233 1081 1261">Con la mano derecha.</p>      |
|  <p data-bbox="358 1470 593 1497">Con ambas manos a la vez.</p> |  <p data-bbox="871 1470 1107 1497">Con ambas manos a la vez.</p> |



| Golpe en la pierna  | Palmada  |
|---|--|
|  <p>Con la mano izquierda.</p>     |  <p>Ambas manos a la vez</p> |
|  <p>Con la mano derecha.</p>       |  |
|  <p>Con ambas manos a la vez.</p> |  |

Fuente: elaboración propia.

El uso de estos dibujos, o grafías musicales no convencionales, ayuda mucho al alumnado a completar las tareas propuestas, ya que le proporciona información visual y fácil de seguir sobre qué movimiento debe realizar. Según Lizarán y López (2021), es muy importante aportar metodologías basadas en propuestas gráficas simples para no basar su aprendizaje solo en la lectura del pentagrama musical, con la complicación que supone en esta edad escolar.

La premisa de emplear en el aula de Música grafías diferentes a las convencionales lleva vigente desde mucho tiempo atrás. Wuytack (1971, 1975, 1989) y Wuytack y Schollaert (1972) ya proponen, desde los años setenta del siglo XX, un elemento que emplea grafías no convencionales para realizar audiciones activas con el alumnado.

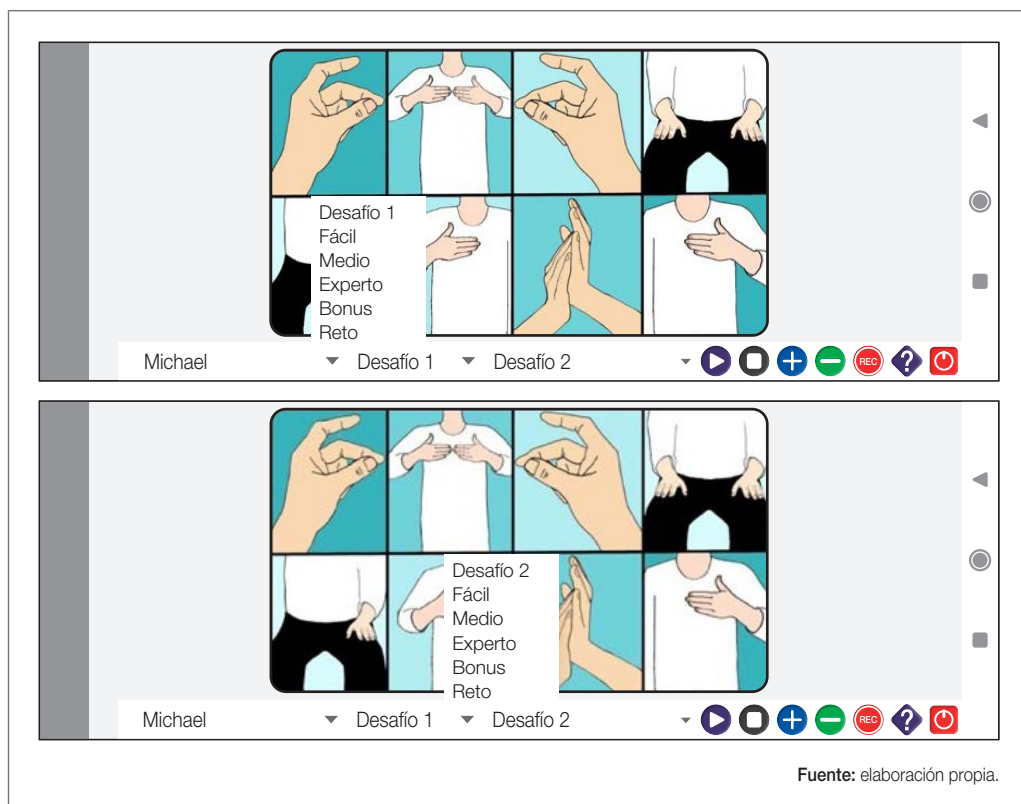
El término inventado por Wuytack (1971) para ello fue «musicograma», y lo definió como un tipo de representación gráfica y visual del desarrollo de una obra o fragmento musical (Wuytack y Boal-Palheiros, 2009). En el musicograma se sustituye el uso del pentagrama por elementos más sencillos, haciéndolo accesible a los estudiantes. Además, los elementos musicales que incluye hacen referencia a la representación visual de aspectos relacionados con el ritmo, la melodía, el timbre, la dinámica, el tiempo y la textura musical, principalmente.

### 5.3. Visualización en el dispositivo móvil

El ritmo seleccionado será visualizado en el dispositivo móvil colocado de forma horizontal. La razón es permitir que el alumno vea el mayor número de gráficos posible en el mismo momento y pueda hacer un seguimiento más sencillo.

Al abrir la aplicación, accedemos a la pantalla de inicio de la interfaz de usuario en la que se puede seleccionar el desafío 1 o el 2 (véase figura 3). Además, en la esquina inferior izquierda aparece un menú desplegable con la palabra «canción». Al pulsarlo, aparece un listado de todas las canciones disponibles para la práctica. Por su parte, en la esquina inferior derecha aparecen botones que recuerdan a un reproductor de música convencional. De izquierda a derecha son «Play», para ver un vídeo tutorial; «Stop», para parar el vídeo o la grabación; «+» y «-», que aumentan y disminuyen la velocidad del ejercicio; «Rec», para grabar; «?», que es un botón desde el que se accede a un pequeño manual de usuario de la aplicación; y, finalmente un botón para «Salir».

Figura 3. Pantalla de inicio y selección del desafío

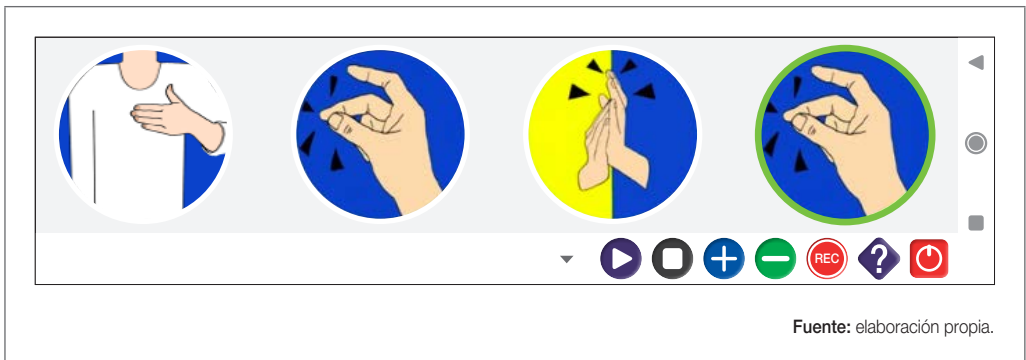


Fuente: elaboración propia.



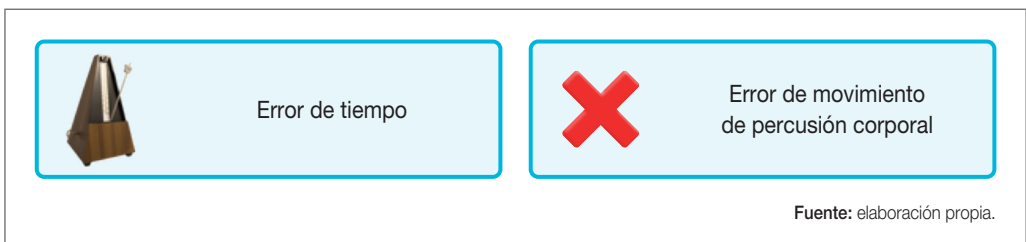
Es importante recordar que el desafío 1 lo compone un solo fragmento rítmico que va aumentando su velocidad hasta llegar al reto final, que consiste en ser capaz de acompañar una canción con la percusión corporal de dicho fragmento. A modo de ejemplo vamos a tomar un ostinato rítmico formado por solo cuatro golpes: pecho con mano derecha, chasquido con derecha, palmada y chasquido con la mano derecha. Este ejercicio se propondría al alumnado, tal como se ve en la figura 4. En dicho ejemplo, a modo de karaoke, el movimiento de percusión corporal que corresponde hacer aparece rodeado con un círculo verde. De esta manera, de forma visual y sencilla, ayudamos a los estudiantes a no perder el tiempo musical.

Figura 4. Ejemplo de «desafío 1»



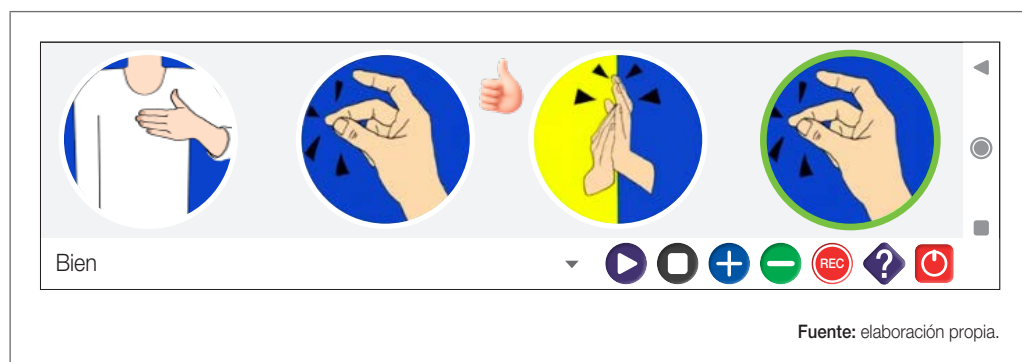
El desafío incorpora varios niveles. Así, el alumno superará el nivel fácil cuando realice el ejercicio de percusión corporal a una velocidad muy inferior a la necesaria; el nivel medio, con velocidad inferior; y el nivel experto, cuando se alcance la velocidad reclamada. En el ejercicio llamado «bonus», el alumnado realizará el ritmo propuesto a mayor velocidad aún. Por su parte, el reto final es una actividad en la que se acompañará dicho ritmo, que, en este caso, pertenece a la canción *Billie Jean*, de Michael Jackson. Tras cada grabación, el estudiante recibirá un *feedback* de los errores cometidos, viendo los símbolos que se pueden observar en la figura 5. Si son errores de tiempo, verá un metrónomo, y si son errores de movimiento de percusión corporal, una X.

Figura 5. Modo de señalar los errores



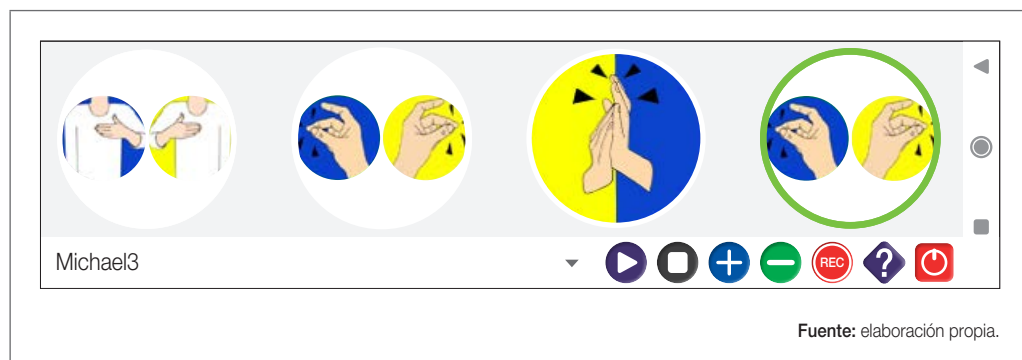
Es importante mencionar que estos errores se ofrecen al alumnado tras la interpretación del ejercicio y no durante el mismo. La razón de informarle después es evitar que se distraiga mientras está haciendo la actividad y ello le pueda llevar a cometer más errores. De esta manera, cuando concluya el ejercicio, recibirá una retroalimentación por parte de la aplicación informática en la que, de forma visual, podrá comprobar qué errores ha cometido exactamente. Sin embargo, si el alumnado consigue realizar todo el ejercicio de percusión corporal sin ningún tipo de error, también recibirá un *feedback* por parte de la aplicación informática, pero esta vez aparecerá un símbolo representado con una mano que tiene el dedo pulgar hacia arriba, indicando que todo se ha realizado correctamente, tal como podemos apreciar en la figura 6.

Figura 6. Ritmo completado sin errores



El desafío 1 presenta posibilidades en un mismo ejercicio porque, al realizarse con la mano contraria a la propuesta, ya es un cambio. También, se pueden realizar dos movimientos donde antes se realizaba uno. Gráficamente se representaría con ambos movimientos en el mismo círculo, siendo cada círculo lo correspondiente a un pulso musical (véase figura 7).

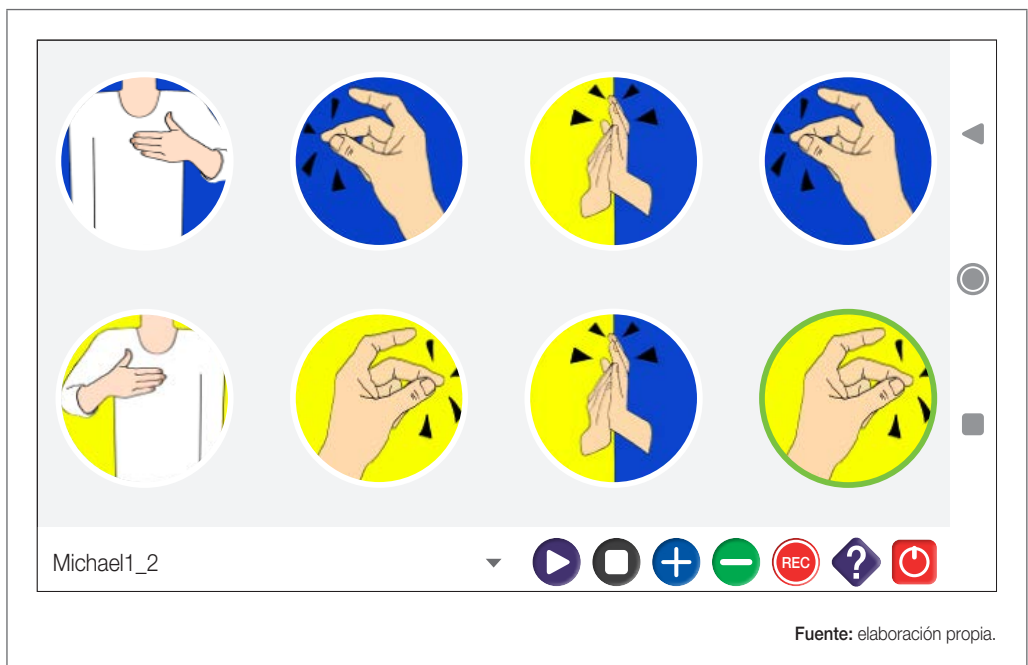
Figura 7. Ejemplo de dos movimientos en el mismo pulso musical



Recordemos que en el desafío 2 se debe conseguir realizar varios fragmentos rítmicos de forma consecutiva. Evidentemente, son fragmentos rítmicos ya estudiados en los que una propuesta clara puede ser la de realizar el mismo fragmento, pero en el plano de lateralidad contrario, es decir, si en primer lugar se ha realizado el ejercicio con la mano derecha, hacerlo en segundo lugar con la izquierda y viceversa. Así, ampliando el ejercicio planteado en el desafío 1, ahora el esquema rítmico se duplica, tal como se observa en la figura 8. Como se puede apreciar, el esquema de la primera línea es idéntico al propuesto en el desafío 1 (véase figura 4), y el esquema de la segunda línea es igual, pero realizado con la mano izquierda en lugar de con la derecha.

Los desafíos propuestos al alumnado en este proyecto van en orden creciente de dificultad en todo momento

Figura 8. Esquema rítmico del «desafío 2»

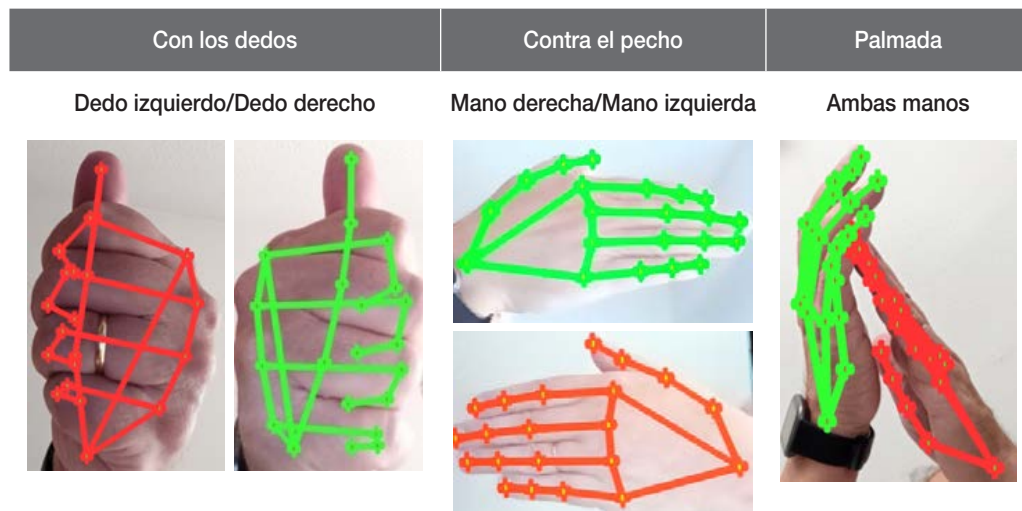


## 5.4. Captura de movimientos de las manos

La percepción de la forma y movimiento de las manos es fundamental. Para ello se utiliza como base el reconocimiento del lenguaje de señas para sordomudos y otros, donde son empleados los gestos con las manos. En este sentido, MediaPipe Hands es una librería

desarrollada por Google que, mediante técnicas de *machine learning*, permite inferir 21 puntos de referencia de la mano (véase figura 9) a partir de un solo fotograma.

Figura 9. Representación de un chasquido



Fuente: elaboración propia.

Con esta solución, en este proyecto se ha desarrollado un algoritmo para la captación de los gestos principales de la percusión corporal, esto es, chasquido de dedos, golpe en el pecho, palmada y golpe en la pierna, distinguiendo si se trata de su realización con la mano derecha, con la mano izquierda o con ambas manos de forma simultánea. Este algoritmo, empleado en el sistema operativo Android, capta, mediante un control de pantalla, los movimientos del estudiante en posición de sentado. De ese modo, dichos movimientos se pueden detectar claramente siempre que el enfoque del individuo esté perfectamente encuadrado en la pantalla del dispositivo móvil. Ha sido preciso generar patrones en los que las comparaciones de coordenadas de los puntos elegidos determinen unívocamente cuál de estos movimientos es el realizado, filtrando los fotogramas captados por cada movimiento. Es necesario decir que la distinción entre los diferentes movimientos ha de ser exacta debido a que cada estudiante puede realizarlos de manera diferente al resto. Se recuerda que no solo es importante realizar bien el movimiento, sino que también se encuentre dentro del tiempo musical correcto. Una vez que el estudiante termina de grabar el ejercicio elegido, el algoritmo compara con el patrón base, en tiempo musical y en movimiento, para poder así ofrecerle al alumno un *feedback* de los errores cometidos.

Este proyecto ha permitido desarrollar un algoritmo para la captación de los gestos principales de la percusión corporal

## 6. Conclusiones

A modo de conclusión se puede destacar que esta propuesta es válida y funcional al estar marcada para el alumnado de Educación Primaria y basarse en todo momento en el carácter lúdico y en la sencillez.

El ser humano, y en particular el alumnado en edad escolar, vive conectado continuamente a las tecnologías móviles, por lo que puede resultar un acierto incorporar este complemento tecnológico a un dispositivo de este tipo. Su portabilidad hace que el estudiante pueda mejorar su aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar.

Por otro lado, como ha quedado definido en líneas anteriores, son numerosos los autores que abogan por el uso de metodologías activas y participativas en las que el alumnado sea el principal protagonista de su aprendizaje y que incluyan procesos en los que el carácter lúdico siempre esté presente. Una estrategia que sigue estas líneas metodológicas es la gamificación, que, unida a la tecnología, está más que presente en el día a día del alumnado de esta edad escolar. De esta manera, plantear las actividades como retos que hay que conseguir y poder participar tantas veces como se quiera sin penalizaciones hace que el factor motivación, tan importante a cualquier edad, pero más si cabe en esta, esté siempre lo más elevado posible.

En todo momento, esta propuesta de gamificación apuesta por pequeñas actividades que van en orden creciente de dificultad para generar en el alumnado ganas de superación personal. Se trata de que los estudiantes se impliquen en querer mejorar y avanzar en el progreso del juego de forma tan divertida para que realmente no se den cuenta de que están aprendiendo y de que es una tarea planteada desde el área de Música. En este sentido se cumple el propósito de la gamificación, que es el empleo del juego en situaciones que no lo son, como en este caso en el que el estudiante está practicando ejercicios de percusión corporal en su propia casa, es decir, fuera del ámbito educativo.

Con relación a incluir la percusión corporal dentro de este proyecto, hay que remarcar que, tal como se ha ido demostrando a lo largo del texto, emplear el cuerpo como primer instrumento musical (junto con la voz), al ser innato en el ser humano, es considerado un gran acierto. Promover el movimiento corporal de forma coordinada hace que el alumnado de esta edad afiance su esquema y ajuste corporal, ayudándole en aspectos tan importantes como su desarrollo motriz, su orientación espacial, su coordinación y su lateralidad, entre otros.

Esta propuesta metodológica favorece que el alumnado repita una y otra vez la tarea hasta conseguir controlarla perfectamente, sin que cada una de las repeticiones sea algo tedioso. Esto se consigue porque, cada vez que el estudiante inicia de nuevo la tarea, el logro que consigue es diferente al anterior, ya que tiene que ser capaz de repetirla completa, sin tener ni un solo fallo; o bien debe completarla a una velocidad mayor que la conseguida

anteriormente; o bien tiene que ser capaz de repetirla mientras hay una música de fondo que puede distraer su atención. La conclusión es que los estudiantes vuelven a la clase presencial de música habiendo repetido el ostinato rítmico propuesto de movimientos de percusión corporal muchas más veces que las que se pudieron repetir en clase, siendo dicha repetición una tarea divertida.

En lo referente al diseño de la interfaz de usuario desarrollada, se hace necesario volver a reincidir en la premisa de su sencillez y de su facilidad de uso. En todo momento se apuesta por una interfaz intuitiva, en la que el alumnado no tenga que dedicar tiempo extra a comprender su utilización y manejo, sino que pueda hacerlo en el propio transcurso de cada una de las actividades. Como indican algunos autores, se recuerda la importancia de incorporar gráficos visuales sencillos y rápidos de comprender para ayudar a los estudiantes de manera directa. Así, mediante las grafías no convencionales, creadas para representar cada movimiento de percusión corporal que hay que realizar, el alumnado puede saber cuál tiene que hacer de forma inmediata. Al tratarse en todo momento de alumnado en edad escolar, su capacidad de concentración en una tarea es limitada, así que, cuanto más fácil, visual y divertida sea esta, más tiempo conseguiremos su atención sobre ella. Además, para llamar la atención del alumno y ayudarlo a saber en qué movimiento de percusión corporal debe ir en cada momento, este se rodea con un círculo verde que va avanzando en función del pulso musical.

Finalmente, es necesario recordar la importancia que este proyecto da al hecho de que la retroalimentación ofrecida a los estudiantes tras los ejercicios sea posterior a su ejecución y no en tiempo real. Este aspecto es fundamental, ya que, si se diera en tiempo real, lo más probable es que se dispersara su atención. Al ofrecer la retroalimentación posteriormente, se consigue que los alumnos visualicen sus fallos, los procesen y los entiendan, y que, tras estas acciones, puedan de nuevo realizar el ejercicio para tratar de superarlo otra vez con éxito.

## 7. Futuros trabajos

Las futuras líneas de investigación que surgen de la propuesta presentada en este artículo son claras. Una de ellas, referente a la evaluación de esta propuesta en un contexto educativo real, y la otra, centrada en el desarrollo de otros aspectos necesarios para la aplicación informática incluida. La primera apuesta por introducir esta doble propuesta (metodológica y tecnológica) en un contexto educativo para evaluar su viabilidad con alumnado escolar. Se propone estudiar el progreso de aprendizaje con un grupo de estudiantes que utilicen el complemento tecnológico desarrollado y compararlo con un grupo de control que no lo use. La comparativa entre ambos grupos en lo referente al proceso de aprendizaje podría dar una evaluación tangible sobre la viabilidad de la propuesta y los beneficios que supone la inclusión de la aplicación informática desarrollada para ello.

La otra línea futura de investigación se define por el aspecto tecnológico. En este sentido, se podría continuar desarrollando la aplicación informática añadiéndole otro modo de juego: el multijugador. Este nuevo modo implicaría que el alumnado no solo tendría que realizar cada una de las actividades propuestas en solitario, sino que, una vez conseguido esto, podría o debería realizarlas en parejas o en pequeño grupo. Esta nueva modalidad supone muchos beneficios a nivel didáctico, favoreciendo el empleo de metodologías cooperativas en las que los estudiantes, entre sí, solucionan las posibles dificultades encontradas. Al ser un grupo que trabaja por un mismo objetivo común, no hay cabida para la crítica destructiva, sino para la necesidad de trabajar juntos con la finalidad de conseguir dicho objetivo. Esta opción ayuda a la inclusión del alumnado, al formarse equipos de manera totalmente aleatoria por parte de la herramienta informática, promoviendo la socialización, el respeto por las contribuciones de los demás y el espíritu de equipo.

Finalmente, dentro de este apartado de futuras líneas de investigación, en lo referente al desarrollo de la aplicación informática, una interesante aportación sería el hecho de ofrecer una retroalimentación al profesorado de educación musical del estudio que el alumnado realiza de forma autónoma, es decir, fuera del ámbito educativo. Como los grupos son muy numerosos, para que esta retroalimentación fuera útil, debería estar sintetizada y resumida, de modo que, en apenas un golpe de vista, se pudieran conocer los principales errores que están cometiendo los estudiantes con la finalidad de solventarlos sin tener que perder tiempo de la clase presencial en localizarlos. Del mismo modo, esto podría servir para detectar cualquier tipo de posible deficiencia en el desarrollo motriz de aquellos alumnos que no son capaces de completar ninguna de las tareas propuestas ni siquiera en los niveles más bajos. Esta aplicación podría servir, por lo tanto, como detector de este tipo de necesidades educativas dentro del ámbito motriz, las cuales, cuanto antes se diagnostiquen, antes se podrán trabajar con el estudiante en cuestión.

## Referencias bibliográficas

- Banfield, J. y Wilkerson, B. (2014). Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy. *Contemporary Issues in Education Research*, 7(4), 291-298.
- Bernabé Villodre, M.<sup>a</sup>M. (2015). El lenguaje musical y las nuevas tecnologías en las enseñanzas profesionales de música. *Revista Internacional de Tecnologías en la Educación*, 2(2), 79-87. <https://bit.ly/3dUQ3PL>
- Bharamgoudar, R. (2018). Gamification. *The Clinical Teacher*, 15(3), 268-269. <https://doi.org/10.1111/tct.12787>
- Bonk, C. J. y Dennen, V. P. (2005). *Massive Multiplayer Online Gaming: A Research Framework for Military Training and Education*. Advanced Distributed Learning. Office of the Under Secretary of Defense for Personnel and Readiness.

- Bromley, K. (2012). Using smartphones to supplement classroom reading. *Reading Teacher*, 66(4), 340-344. <https://doi.org/10.1002/TRTR.01130>
- Bueno Rodríguez, J. A. (2016). Aprendizaje basado en juegos. *Juegos y juguetes en la vida social: IX Jornadas nacionales de ludotecas. Ponencias y comunicaciones* (pp. 139-152). Comarca de la Sierra de Albaracín.
- Burton, S. L. y Pearsall, A. (2016). Music-based iPad app preferences of young children. *Research Studies in Music Education*, 38(1), 75-91. <https://doi.org/10.1177/1321103x16642630>
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. D. y Heras-Fernández, R. de las. (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.
- Carrera, B. y Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere. La Revista Venezolana de Educación*, 5(13), 41-44.
- Carretero-Martínez, A., Romero-Naranjo, F. J., Pons-Terrés, J. M. y Crespo-Colomino, N. (2014). Cognitive, visual-spatial and psychomotor development in students of primary education through the body percussion-BAPNE method. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 1.282-1.287.
- Chacón, P. (2008). El juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo crearlo en el aula? *Nueva Aula Abierta*, 16.
- Christy, K. R. y Fox, J. (2014). Leaderboards in academic contexts: a test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *Computers & Education*, 78, 66-77. <http://dx.doi.org/10.106/j.compedu.2014.05.005>
- Conde Caveda, J. L., Martín Moreno, C. y Viciano Garófaro, V. (2004). *Las canciones motrices II: metodología para el desarrollo de las habilidades motrices en Educación Infantil y Primaria a través de la música* (3.ª ed.). Inde.
- Cornellà, P., Estebanell, M. y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Consideraciones generales y algunos ejemplos para la enseñanza de la geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 519.
- Correa García, R., Duarte Hueros, A. y Guzmán Franco, M. (2016). Horizontes educativos de los videojuegos. Propuestas y reflexiones de futuros maestros y educadores sociales. *Educación*, 53(1), 67-88. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/educar.849>
- Correa Rodríguez, E. (2016). Los beneficios de la música. *Innovación y Experiencias Educativas*, 26, 1-10.
- Cortizo Pérez, J. C., Carrero García, F., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I. y Pérez Martín, J. (2011). Gamificación y docencia: lo que la universidad tiene que aprender de los videojuegos. *VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Retos y Oportunidades del Desarrollo de los Nuevos Títulos en Educación Superior*.
- Delgado Linares, I. (2011). *El juego infantil y su metodología*. Paraninfo.
- Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *CHI '13: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 763-772). Association for Computing Machinery.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining «gamification». *MindTrek '11: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). Association for Computing Machinery.



- Dewey, J. (1997). *How We Think*. Dover Publications.
- Egilmez, G. y Gedik, R. (2018). A gamification approach for experiential education of inventory control. *2018 ASEE Annual Conference & Exposition*. Salt Lake City, Utah. <https://bit.ly/2XehoGs>
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory and Practice*. Basic Books.
- Gustems-Carnicer, J., Calderón-Garrido, D., Navarro, M. y Segura, G. (2020). La flauta de pico en la escuela: la opinión del maestro de música. *Revista Electrónica de LEEME*, 46, 17-33. <https://doi.org/10.7203/LEEME.46.17260>
- Hägglund, P. (2012). *Taking Gamification to the Next Level* (Tesis, Umeå Universitet).
- Hallam, S. (2001). The development of meta-cognition in musicians: implications for education. *The British Journal of Music Education*, 18(1), 27-39. <https://doi.org/10.1017/S0265051701000122>
- Higgins, E., Grant, H. y Shah, J. (1999). Self-regulation and quality of life: emotional and no emotional life experiences. En D. Kahneman, E. Diener y N. Schwarz (Eds.), *Well-Being: The foundations of Hedonic Psychology* (pp. 244-266). Russell Sage Foundation.
- Howard, S. K., Yang, J., Ma, J., Maton, K. y Rennie, E. (2018). App clusters: exploring patterns of multiple app use in primary learning contexts. *Computers & Education*, 127, 154-164. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.021>
- Ipiña, A (2014). *Método Dalcroze: musicalidad y ritmo*. <http://es.slideshare.net/alicreativa/mtodo-dalcroze-musicalidad-y-ritmo>
- Jacques-Dalcroze, E. (2000). *Rhythm, Music and Education*. The Dalcroze Society Inc.
- Jeong, J. S., González-Gómez, Cañada-Cañada, F., Gallego-Picó, A. y Bravo, J. C. (2019). Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance learning course. *J. Journal of Science Education and Technology*, 9, 217-227.
- Kageyama, N. (2013). *How Many Hours a Day Should You Practice?* <https://bulletproofmusician.com/how-many-hours-a-day-should-you-practice/>
- Kapp, K. (2012). Games, gamification, and the quest for learner engagement. *Training and Development*, 66(6), 64-68.
- Kirriemuir, J. y McFarlane, A. (2004). *Literature Review in Games and Learning*. [https://www.researchgate.net/publication/32231341\\_Literature\\_Review\\_in\\_Games\\_and\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/32231341_Literature_Review_in_Games_and_Learning)
- Kühn Hildebrandt, C. (2019). Whose interest is educational technology serving? Who is included and who I excluded? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 207-220. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22293>
- Lizarán, C. y López, A. M. (2021). La flauta dulce en Educación Primaria: estudio de caso sobre la eficacia de diferentes metodologías para el aula. *Revista InstrumentUM*, 1, 13-29. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/114107?mode=full>
- Macià Bordialba, M. y Garreta Bochata, J. (2017). Accesibilidad y alfabetización digital: barreras para la integración de las TIC en la comunicación familia/escuela. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 239-257. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.290111>
- Marić, S. (2015). Online gaming to learn music and english language in music and ballet school solfeggio education. *Hellenic Journal of Music, Education, and Culture*, 6(2), 10. <https://bit.ly/2yEjXYf>
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión.

- Educação e Pesquisa*, 44(0), 1-17. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>
- Padilla, S., Halley, F. y Chantler, J. C. (2011). Improving product browsing whilst engaging users. *Digital Engagement*, 11, 15-17.
- Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4(2), 13-54.
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. y Houghton, E. (2013). Game based learning: latest evidence and future directions. *The NFER Research Programme: Innovation in Education*. Slough-Berkshire. <https://www.nfer.ac.uk/publications/game01/game01.pdf>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Romero Naranjo, F. J. (2013). Science and art of body percussion: a review. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), 442-457. [https://www.researchgate.net/publication/288475620\\_Science\\_art\\_of\\_body\\_percussion\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/288475620_Science_art_of_body_percussion_A_review)
- Romero Naranjo, F. J. (2016). *Percusión corporal, estimulación cognitiva y socioemocional a través del método BAPNE*. Universidad de Alicante.
- Simões, J., Díaz Redondo, R. y Fernández Vilas, A. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345-353.
- Sloboda, J. A. (2000). Individual differences in music performance. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(10), 397-403. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01531-X](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01531-X)
- Thaut, M. H. (2008). *Rhythm, Music, and the Brain: Scientific Foundations and Clinical Applications*. Routledge.
- Willems, E. (1975). *El valor humano de la educación musical*. Éditions Pro Música.
- Wuytack, J. (1971). Activatie middelen bij het muziek luisteren. *Adem: Tijdschrift voor Muziekcultuur*, 3.
- Wuytack, J. (1975). Het musicogram. *Adem: Tijdschrift voor Muziekkultuur*, 1.
- Wuytack, J. (1989). Fiche pratique sur l'audition musicale active. *Musique et Culture*, 34(3).
- Wuytack, J. y Boal-Palheiros, G. (2009). Audición musical activa con el musicograma. *Eufonia. Didáctica de la Música*, 47, 43-55.
- Wuytack, J. y Schollaert, P. (1972). *Actief muziek beluisteren*. De Monte.
- Yllana-Prieto, F., Jeong, J. S. y González-Gómez, D. (2021). An online-based edutainment escape room: a comparison study of a multidimensional domain of PSTs with flipped sustainability-STEM contents. *Sustainability*, 13(3), 1-18.

**Paloma Bravo Fuentes.** Docente de Música en la etapa de Primaria. Doctora en Informática por la Universidad de Alicante (España). Máster en Tecnología Educativa por la Universidad de Murcia (España). Titulada superior de Guitarra Clásica por el Conservatorio Superior de Música Rafael Orozco (Córdoba, España). Interesada en la investigación sobre inclusión tecnológica en el aula de Música y en lo referente a nuevas metodologías activas de enseñanza de la materia.