

# Aplicación móvil para gamificar el aprendizaje de zampoña en niños y adolescentes mediante la detección de notas musicales

Leonardo Patrick Luna Palomino

20163263@aloe.ulima.edu.pe

Universidad de Lima, Perú

doi: <https://doi.org/10.26439/ciis2021.5638>

El presente trabajo pretende mejorar el proceso de aprendizaje musical de zampoña en niños y adolescentes mediante la implementación de una aplicación móvil para iOS que incorpore técnicas de gamificación para motivar y enriquecer la experiencia de los alumnos y que reconozca, con alta precisión, las notas emitidas por el instrumento musical. Los resultados de la experimentación demostraron que el sistema cuenta con alta precisión para el reconocimiento de notas musicales (95 %), también un puntaje alto de usabilidad (80/100 según SUS) y una predisposición que indica que el sistema soluciona las deficiencias encontradas en la metodología de aprendizaje tradicional musical.

## MOBILE APPLICATION TO GAMIFY THE LEARNING OF PANPIPES IN CHILDREN AND TEENAGERS BY DETECTING MUSICAL NOTES

The present work aims to improve the musical learning process of zampoña in children and adolescents by implementing a mobile application for iOS that incorporates gamification techniques to motivate and enrich students' experience and recognizes, with high precision, the notes emitted by the musical instrument. The experiment results showed that the system has high precision for the recognition of musical notes (95%), a high usability score (80/100 according to SUS), and a predisposition that indicates that the system solves the deficiencies found in the traditional musical learning methodology.

# Aplicación móvil para gamificar el aprendizaje de zampoña en niños y adolescentes mediante la detección de notas musicales

Leonardo Patrick Luna Palomino  
20163263@aloe.ulima.edu.pe

**Resumen.** El presente trabajo pretende mejorar el proceso de aprendizaje musical de zampoña en niños y adolescentes mediante la implementación de una aplicación móvil para iOS que incorpore técnicas de gamificación para motivar y enriquecer la experiencia de los alumnos, y que reconozca, con alta precisión, las notas emitidas por el instrumento musical. Los resultados de la experimentación demostraron que el sistema cuenta con alta precisión para el reconocimiento de notas musicales (95 %), también un puntaje alto de usabilidad (80/100 según SUS) y una predisposición que indica que el sistema soluciona las deficiencias encontradas en la metodología de aprendizaje tradicional musical.

## Introducción

Aprender música, ya sea un instrumento o teoría musical, tiene un impacto positivo en el desarrollo del lenguaje, matemático, creativo, personal, social, el procesamiento perceptivo, la comprensión de lectura, entre otros (Hallam, 2010, pp. 281-282). Sin embargo, se ha identificado que un gran número de niños y adolescentes abandonan su aprendizaje musical durante su etapa inicial. King (2016) menciona que un 85 % de los estudiantes abandonan esta disciplina durante sus primeras lecciones (p. 3).

Se identifica a las deficiencias en la metodología de aprendizaje musical tradicional como el principal factor que produce el abandono de esta práctica. Esto, ya que la cantidad de retroalimentación que provee es bastante limitada, además de ser poco motivadora y productiva (Molloy *et al.*, 2019, p. 1).

Existen algunas propuestas que solucionan estas deficiencias mediante la gamificación del proceso de aprendizaje. Sin embargo, estas se centran en instrumentos conocidos, como el piano. Por lo tanto, se propone desarrollar una aplicación móvil para el aprendizaje de la zampoña en niños y adolescentes que pueda hacer frente a las limitaciones previamente mencionadas e incluya elementos gamificadores para motivar a los estudiantes y aproveche las frecuencias que producen los sonidos para reconocerlos y brindar retroalimentación pertinente a medida que el estudiante realice sus prácticas.

## Materiales y métodos

La metodología seguida en este trabajo se detalla en la figura 1.

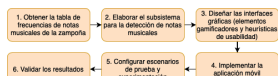


Figura 1. Diagrama de metodología. Elaboración propia

Para la obtención de la tabla de frecuencias de notas musicales de zampoña, se grabaron las 13 notas musicales del instrumento y, mediante un proceso de análisis de señales, se obtuvieron las frecuencias.

Para la elaboración del subsistema de detección de notas musicales, se utilizó una implementación de la transformada de Fourier para obtener las frecuencias de los sonidos y poder mapearlos con los valores definidos previamente en la tabla de frecuencias. En la figura 2 se presenta una captura de la interfaz gráfica de aprendizaje, donde se muestran algunos de los elementos gamificadores implementados.

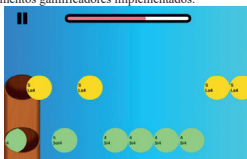


Figura 2. Interfaz gráfica de práctica de zampoña. Elaboración propia

## Resultados

El trabajo evaluó 3 criterios: la precisión del subsistema de reconocimiento de notas musicales, la usabilidad del sistema y la efectividad de la aplicación para la enseñanza de zampoña. Respecto al primer criterio, se seleccionaron 2 canciones por cada dificultad (fácil, intermedio y avanzado). Además, en cada canción, por cada una de las 3 velocidades (lento, intermedio y rápido), se realizaron 3 pruebas acústicas: se reprodujo la pista musical correspondiente a la canción simulando una ejecución convencional de zampoña. Se obtuvo una precisión promedio total de 95 %, lo que significa una alta precisión. En la figura 3 se presentan los resultados individuales por cada nota musical en las 3 velocidades soportadas por la aplicación.

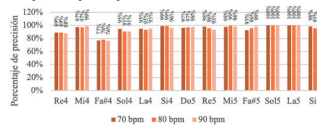


Figura 3. Resultados precisión promedio por nota. Elaboración propia

Respecto a la usabilidad del sistema, se aplicó el cuestionario de usabilidad SUS a 3 estudiantes que usaron la aplicación por 2 semanas. El puntaje de usabilidad promedio obtenido fue de 80, lo cual indica que la aplicación móvil cuenta con buena usabilidad por estar cerca del 100 y situarse sobre el umbral de aceptación de 68 puntos. Finalmente, se identifica una desviación estándar de 17,5 puntos. En la tabla 1 se presentan los resultados individuales de cada participante.

Tabla 1. Resultados individuales del cuestionario SUS

	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7	P.8	P.9	P.10	Tot.
E. 1	5	1	5	1	5	1	5	2	1	2	97,5
E. 2	4	2	3	1	5	2	1	2	1	2	62,5
E. 3	4	2	4	1	4	1	4	3	4	1	80,0

Elaboración propia

Finalmente, respecto a la efectividad de la aplicación para la enseñanza de zampoña, se realizó la comparación de dos grupos de estudiantes: un grupo de experimentación conformado por 2 participantes, los cuales aprendieron zampoña mediante la aplicación propuesta, y un grupo de control conformado por 3 participantes que aprendieron zampoña mediante videos tutoriales. Luego de dos semanas de aprendizaje, se realizó una evaluación de desempeño bajo un instrumento de evaluación: se obtuvo un puntaje ponderado en base a los puntajes de diversas canciones obtenidos tras interpretarlas en la aplicación. En la figura 4 se presentan los puntajes obtenidos. El promedio del grupo de experimentación fue de 53,10 con una desviación estándar de 48,23, mientras que el promedio del grupo de control fue de 32,10 con una desviación estándar de 23,12.



Figura 4. Resultados de la evaluación de zampoña a los participantes del experimento. Elaboración propia

## Conclusiones

El trabajo presentó una aplicación móvil para iOS con elementos gamificadores para la mejora del proceso de aprendizaje musical en niños y adolescentes. Se elaboró una metodología que englobe el desarrollo del sistema y una etapa experimental, en la cual se contó con 2 grupos (control y experimentación) para corroborar la efectividad del sistema. Los participantes fueron sometidos a una evaluación con un método propuesto con la intención de obtener un puntaje referente a su desempeño en el instrumento de la zampoña. Se recolectó el puntaje de 5 niños/adolescentes.

Durante el desarrollo se implementó, en su totalidad, el aplicativo móvil con elementos gamificadores y un subsistema de reconocimiento de notas musicales para brindar retroalimentación mediante el análisis de las frecuencias de los sonidos producidos. Asimismo, se pudo validar la alta precisión de este subsistema mediante pruebas acústicas donde este consiguió una precisión de 95 %. Adicionalmente, se corroboró la usabilidad del sistema, dado que obtuvo una puntuación promedio de 80/100 puntos según el cuestionario SUS, lo cual indica el correcto uso de las heurísticas de usabilidad, así como la adecuada implementación de los elementos gamificadores.

No obstante, debido al limitado grupo de participantes en la experimentación, no se puede concluir que el uso de la aplicación móvil haya incrementado las habilidades de zampoña en niños y adolescentes respecto a la metodología tradicional. Sin embargo, los resultados preliminares muestran la posible predisposición a que el aplicativo móvil mejore el proceso de aprendizaje musical de la zampoña.

Por lo tanto, para concluir con seguridad que el sistema logra solucionar las deficiencias del modelo de aprendizaje tradicional musical, a futuro se realizará, nuevamente, la etapa experimental con un grupo significativo y homogéneo de participantes, donde se tenga un rango de edades más limitado y cada grupo tenga el mismo número de integrantes. De igual manera, se planea agregar un tutorial guiado con la finalidad de facilitar el proceso de aprendizaje y adaptarlo al sistema. Finalmente, dado el caso de que el sistema consiga demostrar su efectividad para la enseñanza de zampoña, se podría implementar la aplicación en la plataforma Android.

## Información adicional

Código QR para la descarga del póster:



## Referencias

- Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269-289. <https://doi.org/10.1177/0255761410370658>
- King, K. (2016). *Parting ways with piano lessons: Predictors, invoked reasons, and motivation related to piano student dropouts* (Doctoral dissertation, Université d'Ottawa/University of Ottawa).

- Molloy, W., Huang, E., y Wünsche, B. C. (2019). Mixed Reality Piano Tutor: A Gamified Piano Practice Environment 2019 *International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC)*, pp. 1-7, doi: 10.23919/ELINFOCOM.2019.8706474

## Agradecimientos

Quiero agradecer a mis profesores Víctor Ayma, Rosario Guzmán y Óscar Ramos, quienes aportaron con retroalimentación e información valiosa para el desarrollo de esta investigación, así como acompañarme a lo largo de las fases. Asimismo, agradecer a mi compañero Bruno Ríos quien me dio pautas y sugerencias para una mejor redacción.



UNIVERSIDAD  
DE LIMA