

INTEGRACIÓN DE REAPER EN LA ENSEÑANZA INCLUSIVA DEL PIANO EN PERÚ: UN ESTUDIO DE CASO CON ESTUDIANTE CON DISCAPACIDAD VISUAL

INTEGRATION OF REAPER IN INCLUSIVE PIANO TEACHING IN PERU: A CASE STUDY WITH A STUDENT WITH VISUAL IMPAIRMENT

Yasmany Diego Ordóñez Velásquez¹, Rosa Patricia Beltrán Molina²

(1) Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa - Perú

(2) Universidad Católica de Santa María, Arequipa - Perú.

RESUMEN: El presente estudio analiza la incidencia del uso de la estación de trabajo de audio digital (DAW, por sus siglas en inglés) REAPER en el desarrollo de habilidades pianísticas de un estudiante con discapacidad visual en la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Esta investigación es aplicada, descriptiva y exploratoria, con diseño no experimental y enfoque mixto, realizada como estudio de caso único entre 2020 y 2021.

Se emplearon como instrumentos la Rúbrica de Habilidades Musicales (Lopera, s.f.), un cuestionario de autoevaluación sobre REAPER (Galván, 2021) y una entrevista semiestructurada. El análisis combinó datos cuantitativos provenientes de calificaciones y cuestionarios con categorías cualitativas derivadas de entrevistas y observación.

Los resultados indican que la integración de REAPER, junto con las extensiones de accesibilidad OSARA y el lector NVDA, favoreció significativamente la evolución pianística del estudiante, fortaleciendo la técnica, la fluidez interpretativa y la autonomía en la práctica independiente.

Se concluye que las DAWs accesibles pueden actuar como mediadores pedagógicos en la educación musical inclusiva, ofreciendo evidencia inicial de su replicabilidad en otros instrumentos y contextos universitarios.

Palabras clave: REAPER, accesibilidad, discapacidad visual, enseñanza del piano, inclusión educativa, tecnología musical.

ABSTRACT: This study examines the impact of the digital audio workstation (DAW) REAPER on the piano skill development of a visually impaired student at Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. It is an applied, descriptive, exploratory study with a non-experimental design and mixed-methods approach, conducted as a single-case study between 2020 and 2021.

Instruments included the Music Skills Rubric (Lopera, s.f.), a self-assessment questionnaire on REAPER (Galván, 2021), and a semi-structured interview. Data analysis combined quantitative data from grades and questionnaires with qualitative categories from interviews and observations.

Findings indicate that integrating REAPER, along with the accessibility extensions OSARA and screen reader NVDA, significantly enhanced the student's pianistic development, strengthening technique, interpretive fluency, and autonomy in independent practice.

It is concluded that accessible DAWs can act as pedagogical mediators in inclusive music education, providing initial evidence of their replicability in other instruments and higher education contexts.

Keywords: REAPER, accessibility, visual impairment, piano teaching, inclusive education, music technology.

INTRODUCCIÓN

La inclusión de estudiantes con discapacidad visual en la educación musical superior representa un desafío pedagógico y tecnológico de creciente relevancia. Los entornos digitales, combinados con tecnologías asistivas, amplían las oportunidades de aprendizaje y promueven la participación activa y la autonomía de estos estudiantes (Pedrini & Presti, 2020). Investigaciones en interacción

persona-computador han demostrado que las estaciones de trabajo de audio digital (DAWs) pueden configurarse como entornos pedagógicos accesibles mediante lectores de pantalla y tutoriales interactivos (Saha, McHugh & Piper, 2023). Asimismo, se destaca la necesidad de estrategias adaptadas y recursos multisensoriales que garanticen la inclusión plena de estudiantes invidentes (MDPI, 2024).

En el ámbito pianístico, las principales barreras son el acceso limitado a partituras en braille, la dependencia de la enseñanza oral y la escasez de docentes especializados en accesibilidad musical (Dergipark, 2024). Estas dificultades se intensificaron durante la pandemia de COVID-19, evidenciando la urgencia de metodologías que favorezcan la práctica autónoma y la continuidad del aprendizaje (Payne, 2024).

Los DAWs, además de su función en la producción musical, pueden actuar como herramientas pedagógicas inclusivas (Taylor & Francis, 2025). Entre ellos destaca

Correspondencia:

Yasmany Diego Ordóñez Velásquez, Escuela Profesional de Artes – Música, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9346-9961>

E-mail: ydiegoovmusica@gmail.com;

yasmany.ordonez@ucsm.edu.pe

Rosa Patricia Beltrán Molina, Escuela de Postgrado, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4553-8432>

E-mail: rbeltran@ucsm.edu.pe

REAPER por su accesibilidad y compatibilidad con lectores de pantalla, facilitando su aplicación en contextos educativos. Modelos recientes para la enseñanza inicial de piano a estudiantes con discapacidad visual han demostrado eficacia, y revisiones subrayan la importancia de la tecnología inclusiva en la participación académica y social (Ecohumanism, 2024; arXiv, 2025).

Este enfoque se apoya en la perspectiva del aprendizaje mediado por la tecnología, inspirada en la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), que entiende las herramientas culturales, incluidas las digitales, como mediadoras del desarrollo cognitivo y la autonomía del estudiante.

No se han documentado estudios en Perú sobre la integración de DAWs en la formación pianística universitaria para estudiantes con discapacidad visual. En este contexto, el presente estudio analiza la incidencia del uso de REAPER en el desarrollo técnico e interpretativo de un estudiante invidente, identificando los factores pedagógicos que favorecieron su inclusión académica y aportando evidencia sobre el potencial de las tecnologías accesibles en la educación musical superior.

METODOLOGÍA

Enfoque y diseño

La investigación adoptó un enfoque mixto, combinando la descripción cuantitativa de indicadores de desempeño con la exploración cualitativa de percepciones y experiencias. Se configuró como un estudio de caso único, exploratorio y descriptivo, correspondiente al primer estudiante con discapacidad visual admitido en la especialidad de piano de la Escuela Profesional de Artes de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA). El diseño fue no experimental, aplicado y exploratorio-descriptivo, orientado a documentar la incidencia del uso de REAPER en el desarrollo pianístico del estudiante y los factores que facilitaron su implementación (Yin, 2018; Dergipark, 2024).

Participante

El caso corresponde a un estudiante universitario con discapacidad visual total, ingresado a los 16 años en la especialidad de piano. Contaba con experiencia previa en música popular y conocimientos básicos en el uso del lector de pantalla NVDA. Antes del ingreso, utilizó el software SONAR, pero optó por REAPER debido a su mayor accesibilidad mediante la extensión OSARA, su bajo costo y su adaptabilidad al ámbito académico (Saha, McHugh & Piper, 2023). Se obtuvo el consentimiento informado del participante, garantizando respeto a principios éticos como confidencialidad y autonomía.

Instrumentos y recursos

Se utilizaron:

- Rúbrica de Habilidades Musicales (Lopera, s.f.):** herramienta institucional para evaluar técnicas pianísticas, fraseo, dinámicas, fluidez, carácter y estilo.
- Cuestionario de autoevaluación sobre el uso de REAPER (Galván, 2021):** adaptado al contexto y validado mediante juicio de expertos, midiendo dominio en ajustes, preferencias, audio y navegación del software.
- Entrevista semiestructurada propia:** diseñada para explorar la experiencia académica y percepción de accesibilidad y autonomía mediante REAPER.
- Observación directa:** registros de sesiones prácticas y de ejecución en contextos presenciales y virtuales

Se usaron además herramientas tecnológicas de apoyo como el lector NVDA y la extensión OSARA para

REAPER.

Procedimiento

La intervención se efectuó entre agosto de 2020 y diciembre de 2021, con clases presenciales tres veces por semana en el domicilio del estudiante, debido a las restricciones sanitarias por la pandemia de COVID-19. El docente-tutor creó materiales didácticos en REAPER, que incluían pistas MIDI y de audio por manos separadas, digitaciones en canales independientes y versiones ralentizadas para facilitar el estudio progresivo.

La práctica autónoma del estudiante se realizó fuera del horario de clases utilizando estos recursos. Las evaluaciones oficiales semestrales fueron aplicadas por la docente titular.

Análisis de datos

Los datos cuantitativos provinieron de calificaciones oficiales en los cursos de Instrumento Principal Piano y de respuestas al cuestionario, procesados con Excel y SPSS v25. Se aplicaron estadísticos descriptivos y análisis de correlación simple.

Los datos cualitativos se obtuvieron mediante entrevista semiestructurada y observación, organizados en categorías temáticas. Se utilizó triangulación de fuentes para aumentar la validez.

Justificación del caso único:

Aunque la investigación incluye un solo participante, su relevancia radica en documentar un modelo pionero de accesibilidad pianística con estaciones de trabajo de audio digital (DAWs) en Perú y a nivel internacional. Este enfoque aporta evidencia inicial para futuras investigaciones y prácticas pedagógicas inclusivas.

El estudio de caso único permite explorar en profundidad una situación específica y poco conocida, generando conocimientos detallados que pueden iluminar fenómenos similares en contextos análogos (Yin, 2018; Rodríguez, Gil & García, 1999).

Esta metodología posibilita estudiar exhaustivamente una experiencia individual con características singulares, observar interacciones complejas entre variables no controlables experimentalmente y sentar bases para desarrollar modelos replicables en contextos similares (Stake, 1995).

La elección se justifica también por la novedad de usar REAPER accesible en formación pianística para estudiantes con discapacidad visual en Perú, sin antecedentes documentados previos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los datos permitió responder a los objetivos planteados y valorar la incidencia del uso de la estación de trabajo de audio digital (DAW) REAPER en el desarrollo pianístico de un estudiante con discapacidad visual. Los resultados se organizan en cuatro apartados: nivel de usabilidad de la plataforma, evolución de las habilidades pianísticas, aportes derivados de la entrevista semiestructurada y progresión académica oficial. Esta combinación facilita la interpretación integral de la evidencia cuantitativa y cualitativa, así como el contraste con la literatura especializada.

Sobre el nivel de usabilidad de la plataforma.

Para evaluar la incidencia de REAPER, se aplicó un cuestionario de autoevaluación que evidenció un dominio completo del software en las tres dimensiones: ajustes y preferencias, trabajo con audio y trabajo con MIDI, con un puntaje del 100% en cada una (véase Tabla 1).

Tabla 1. Nivel de usabilidad del DAW REAPER según cuestionario de autoevaluación

Dimensión	Rango	Categoría	Puntaje	Nivel %
Ajustes y preferencias	16 - 20	Alto	20	100
Trabajando con audio	33 - 45	Alto	45	100
Trabajando con MIDI	15 a 20	Alto	20	100
TOTAL	-	-	85	100

Nota: Datos extraídos del cuestionario de autoevaluación sobre REAPER (Galván, 2021).

Estos resultados demuestran una adaptación plena al entorno digital, permitiendo al estudiante configurar el software de forma autónoma y gestionar eficazmente pistas y archivos MIDI. Este nivel de usabilidad es especialmente relevante para estudiantes con discapacidad visual, quienes a menudo enfrentan barreras tecnológicas debido a interfaces poco accesibles o falta de capacitación docente (Dergipark, 2024; MDPI, 2024).

La combinación de REAPER con las extensiones OSARA y el lector NVDA facilitó la independencia del estudiante, compensando la ausencia de partituras en braille y promoviendo la organización autónoma de su práctica pianística. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Pedrini y Presti (2020), Saha, McHugh y Piper (2023), Taylor & Francis (2025) y Ecohumanism (2024), quienes destacaron el potencial pedagógico de los DAWs accesibles.

Sobre el desarrollo de habilidades pianísticas

Los resultados de la Rúbrica de Habilidades Musicales (Lopera, s.f.) evidenciaron una evolución sostenida en el desempeño pianístico durante cuatro semestres, expresada como promedio en cinco dimensiones evaluadas (véase Tabla 2).

Tabla 2. . Evolución de habilidades pianísticas según rúbrica

DIMENSIÓN	2020-A	2020-B	2021-A	2021-B
➤ Técnica pianística (posición y relajación)	13	18	17	18
➤ Fraseo y articulación	15	18	17	18
➤ Expresividad (dinámicas y control rítmico)	14	17	16	17
➤ Fluidez y continuidad	12	18	17	18
➤ Interpretación estilística	16	19	17	19
PROMEDIO	14	18	17	18

Nota: Rúbrica de la autora Mg. María del Pilar Lopera Quintanilla (2020), adaptada al contexto pianístico.

Interpretación y análisis

Al inicio del proceso (2020-A), el estudiante mostró puntuaciones bajas en fluidez (12) y técnica pianística (13), propias de etapas iniciales. Sin embargo, en el segundo semestre (2020-B) se observa un avance significativo en todas las dimensiones, evidenciando consolidación de hábitos y mayor autonomía.

Durante el tercer semestre (2021-A) se registró una leve disminución atribuible al aumento del nivel de complejidad del repertorio, fenómeno habitual en la formación

avanzada. En el último semestre (2021-B) se constató una consolidación estable con promedios altos (18), que se atribuye al uso continuado de REAPER y estrategias pedagógicas adaptadas.

Inferencia

Estos datos sugieren que el uso sistemático de REAPER no solo apoyó la memorización y práctica independiente, sino que también mejoró la calidad interpretativa, en particular en fluidez y expresividad. Además, la tecnología accesible demostró ser un mediador eficaz para superar las limitaciones que impone la ausencia de partituras en braille y la dependencia de la enseñanza oral.

Contraste con otros autores

Los resultados coinciden con Ecohumanism (2024), que evidencian que modelos pedagógicos adaptados para pianistas con discapacidad visual resultan en avances progresivos en técnica y estilo, cuando incorporan recursos tecnológicos. Por su parte, Taylor & Francis (2025) destacan que las tecnologías hápticas y digitales potencian la fluidez y precisión interpretativa, logradas en este estudio a través de REAPER y OSARA. Finalmente, corroboran lo señalado por Pedrini & Presti (2020), quienes reivindican a los DAWs accesibles como herramientas eficaces para la inclusión y desarrollo musical en personas con discapacidad visual.

Sobre el testimonio de aprendizaje musical y tecnologías accesibles

La entrevista semiestructurada destacó cuatro áreas clave de la experiencia académica del estudiante (véase Tabla 3):

Tabla 3. Síntesis de la entrevista al estudiante invidente

DIMENSIÓN	HALLAZGOS PRINCIPALES
➤ Acceso e inclusión en la universidad	Ingreso con apoyo institucional (examen en braille y asesoría). El estudiante reporta trato normal de docentes y buena interacción social, aunque señala la ausencia de adaptaciones curriculares y material en braille.
➤ Curso de instrumento piano	Dificultad principal: falta de partituras en braille. La maestra utilizó grabaciones con digitación dictada; el tutor integró REAPER, grabando ambas manos en canales separados y añadiendo guías de estudio, lo que facilitó la práctica autónoma. El estudiante reconoce avances técnicos y expresivos.
➤ Uso de REAPER como herramienta pedagógica	El estudiante domina opciones de audio y MIDI. El formato MIDI es especialmente útil por la compatibilidad con el lector de pantalla. El uso de REAPER incrementó significativamente su autonomía y potencial aplicabilidad en otros ámbitos académicos.
➤ Proyección académica y profesional	Recomienda REAPER a otros pianistas con discapacidad visual. Reconoce que, aunque no sustituye la partitura en braille, facilita la práctica, memorización y la interpretación, además de abrir oportunidades laborales en el ámbito de la producción musical.

Nota: Guía de entrevista semiestructurada, autoría propia, adaptada al contexto pianístico.

Interpretación y análisis

Los testimonios indican que la ausencia de material accesible en braille es una barrera estructural significativa, parcialmente mitigada con estrategias innovadoras como las grabaciones de digitación y el uso de REAPER. Este último facilitó la autonomía y la autoevaluación, con una organización multisensorial que favoreció un aprendizaje progresivo.

Inferencia

Se infiere que la integración de estas tecnologías no solo mejoró el desempeño pianístico sino también fortaleció la motivación y confianza del estudiante. La percepción del participante sugiere que estas herramientas pueden multiplicar las oportunidades de educación musical inclusiva.

Contraste con otros autores

Estos resultados coinciden con Amaya (2022), quien señala que personas con discapacidad visual enfrentan grandes retos en formación pianística que requieren recursos complementarios, y con Castiñeira, quien subraya que el braille musical, aunque esencial, debe apoyarse en recursos auditivos y tecnológicos. Además, se alinea con Saha, McHugh y Piper (2023), que indican que las DAWs accesibles promueven autonomía y participación académica.

Sobre la evolución Académica

Las calificaciones oficiales en los cursos de Instrumento Principal Piano evidencian una progresión sostenida a lo largo de cuatro semestres (Figura 1).

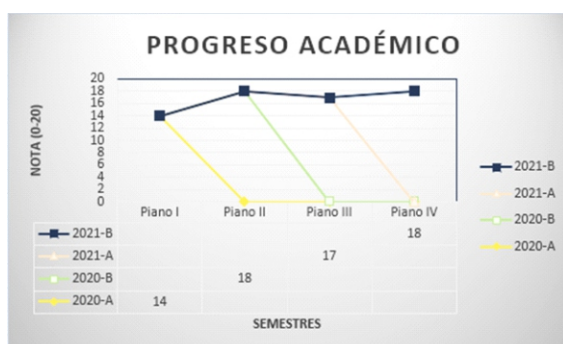


Fig. 1. Evolución académica en Instrumento Principal Piano (2020–2021)

En Piano I (2020-A), el estudiante comenzó con una calificación de 14, reflejando limitaciones iniciales en técnica y fluidez. En Piano II (2020-B) alcanzó 18, mostrando una mejora significativa tras la incorporación de REAPER como apoyo a su práctica autónoma. Durante Piano III (2021-A) se observó una ligera disminución a 17, atribuida a la complejidad creciente del repertorio y no a fallos metodológicos. Finalmente, en Piano IV (2021-B) consolidó los aprendizajes con calificación 18, evidenciando madurez interpretativa y autonomía creciente.

Estos resultados, junto con la evidencia de rúbrica, cuestionario y entrevista, confirman que la integración de tecnologías accesibles como REAPER fortaleció las habilidades pianísticas y potenció la independencia y resiliencia académica del estudiante. La progresión numérica valida la hipótesis de que las DAWs favorecieron directamente su proceso formativo.

En conjunto, la evidencia derivada de diversos instrumentos —rúbrica institucional, cuestionario de autoevaluación, entrevista semiestructurada y calificaciones oficiales— revela un desarrollo sostenido en las habilidades técnicas y en la autonomía del estudiante. Esta triangulación de resultados confirma la influencia positiva de REAPER como recurso pedagógico inclusivo en la formación pianística. A partir de este marco conceptual, se presentan a continuación las conclusiones generales del estudio.

CONCLUSIONES

Este estudio documenta un caso pionero de educación musical inclusiva en Perú, desarrollado en la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, mediante la incorporación de REAPER como recurso pedagógico en la formación pianística de un estudiante con discapacidad visual.

Los hallazgos evidencian que la integración de REAPER, junto con las extensiones OSARA y el lector NVDA, facilitó el desarrollo sostenido de habilidades pianísticas, reflejado tanto en las calificaciones oficiales como en la rúbrica institucional. Además, la autoevaluación y el testimonio del estudiante corroboran un aumento significativo en su autonomía, especialmente en la organización de digitaciones y la práctica independiente. Este caso demuestra que las estaciones de trabajo de audio digital (DAWs), comúnmente asociadas a la producción musical, pueden desempeñar un rol fundamental en la enseñanza de instrumentos clásicos, ofreciendo alternativas viables frente a la escasez de partituras en braille y a la limitada disponibilidad de docentes especializados en atención a la discapacidad visual.

Si bien el estudio se limita a un caso único, sus resultados abren líneas relevantes para futuras investigaciones: la incorporación sistemática de DAWs accesibles en los programas universitarios de música, la capacitación docente en tecnologías inclusivas, y la exploración de su aplicabilidad en otros instrumentos y contextos educativos.

En síntesis, el uso de REAPER potenció el aprendizaje pianístico y se consolidó como una herramienta de inclusión y autonomía. La convergencia entre pedagogía y tecnología accesible evidencia el potencial transformador de estas herramientas en la enseñanza instrumental para estudiantes con discapacidad visual, estableciendo bases para un modelo replicable de educación musical inclusiva con proyección internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1]. Cockos Incorporated. (2023). REAPER: Digital audio workstation [Computer software]. <https://www.reaper.fm/>
- [2]. Dergipark. (2024). Views on distance education for visually impaired students receiving professional music education. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 7 (2) , 1 2 5 – 1 3 9 . <https://dergipark.org.tr/en/pub/jetol/issue/87509/1371332>
- [3]. Ecohumanism. (2024). Development of tailored teaching model for beginning piano level among visually impaired students. *Journal of Ecohumanism*, 3(1), 55–72. <https://ecohumanism.co.uk/joe/ecohumanism/article/view/3353>
- [4]. Galván, J. (2021). Introducción al uso de DAWs con REAPER [Curso en línea]. Udemy. <https://www.udemy.com/course/introduccion-al-uso-de-daws-con-reaper/>
- [5]. Lopera Quintanilla, M. del P. (s. f.). Rúbrica de habilidades musicales [Documento institucional no publicado]. Escuela Profesional de Artes – Música, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- [6]. MDPI. (2024). Why are other teachers more inclusive in online learning than us? Exploring challenges faced by teachers of blind and visually impaired students: A literature review. *Computers*, 13 (1 0) , 2 4 7 . <https://www.mdpi.com/2073-431X/13/10/247>

- [7]. OSARA Project. (2023). OSARA: Reaper accessibility extension [Software plugin]. <https://osara.reaperaccessibility.com/>
- [8]. Payne, W. (2024). How blind musicians navigate accessible music technology. [Curriculum vitae and publications]. https://williepayne.com/Payne_CV_ss24.pdf
- [9]. Payne, W. (2025). Accessibility and social inclusivity: A literature review of music technology for blind and low-vision people. *arXiv Preprint*. <https://arxiv.org/abs/2508.00929>
- [10]. Pedrini, D., & Presti, G. (2020). Accessibility of digital audio workstations: A comparative study for blind and visually impaired users. In *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education* (pp. 639–646). SCITEPRESS. <https://www.scitepress.org/Papers/2020/101670/101670.pdf>
- [11]. Rodríguez-Rossell, C. (2022). 'How can I include them?' Teaching pupils with visual impairment in the inclusive music classroom. *Didacticae*, (11), 45–58. <https://revistes.ub.edu/index.php/didacticae/article/view/36130>
- [12]. Saha, A., McHugh, T. B., & Piper, A. M. (2023). Tutoria11y: Enhancing accessible interactive tutorial creation by blind audio producers. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–14). ACM. <https://doi.org/10.1145/3544548.3580698>
- [13]. Taylor & Francis. (2025). Haptic feedback to overcome barriers for visually impaired users in DAWs. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(3), 245–262. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10447318.2025.2464899>
- [14]. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds. & Trans.). Harvard University Press.
- [15]. Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/case-study-research-and-applications/book250150>

Recibido el 3 de noviembre del 2025 y aceptado para su publicación el 21 de diciembre del 2025.