



Influencia de un sistema interactivo con retroalimentación auditiva en el aprendizaje del idioma inglés en personas con deficiencia visual

Influence of an interactive system with auditory feedback on the learning of the English language in people with visual impairment

 Gianmarco Garcia Curo
Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

 Erika Mirella Gutierrez Sullca
Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

Resumen

Este estudio investigó la influencia de un sistema interactivo con retroalimentación auditiva en el aprendizaje del idioma inglés en personas con deficiencia visual. Se planteó la hipótesis de que dicho sistema mejora significativamente las habilidades de escuchar y hablar inglés en esta población. La investigación adoptó un diseño preexperimental (G: O1-X-O2) con una muestra de 24 participantes con diversos grados de deficiencia visual, seleccionados del Hospital de Pampas, Perú. Se realizaron pruebas pre y post intervención para evaluar las habilidades de escucha y habla, utilizando un sistema desarrollado bajo la metodología DESED y evaluado con la norma ISO/IEC 25010. Los resultados mostraron una mejora del 31.94% en la habilidad de escuchar (pre-test: 24.54%; post-test: 56.48%) y del 38.64% en la habilidad de hablar (pre-test: 15.15%; post-test: 53.79%), confirmando la hipótesis general ($p < 0.05$). El sistema obtuvo una valoración de calidad de 9.36/10. Estos hallazgos destacan el potencial de tecnologías inclusivas para superar barreras de aprendizaje en personas con discapacidad visual, abriendo nuevas oportunidades educativas y sociales.

Palabras claves: Sistema interactivo, retroalimentación auditiva, aprendizaje del inglés, deficiencia visual, tecnología inclusiva.

Abstract

This study investigated the influence of an interactive system with auditory feedback on English language learning in visually impaired people. It was hypothesized that such a system significantly improves English listening and speaking skills in this population. The research adopted a pre-experimental design (G: O1-X-O2) with a sample of 24 participants with various degrees of visual impairment, selected from the Pampas Hospital, Peru. Pre- and post-intervention tests were carried out to evaluate listening and speaking skills, using a system developed under the DESED methodology and evaluated with the ISO/IEC 25010 standard. The results showed an improvement of 31.94% in listening ability (pre-test: 24.54%; post-test: 56.48%) and 38.64% in speaking ability (pre-test: 15.15%; post-test: 53.79%), confirming the general hypothesis ($p < 0.05$). The system obtained a quality rating of 9.36/10. These findings highlight the potential of inclusive technologies to overcome learning barriers in people with visual impairments, opening new educational and social opportunities.

Keywords: interactive system, auditory feedback, English learning, visual impairment, inclusive technology.



Publicado: 27/06/2025

Aceptado: 27/06/2025

Recibido: 25/02/2025

Open Access
Article scientific

 <https://doi.org/10.47422/jstri.v6i1.59>





INTRODUCCIÓN

La deficiencia visual constituye una de las discapacidades más prevalentes a nivel global, afectando a aproximadamente 1,300 millones de personas según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018). Esta condición genera barreras significativas en el acceso a la educación y la participación social, especialmente en contextos donde los recursos tradicionales no están adaptados a las necesidades de esta población (Bueno Martín & Toro Bueno, 1994). En Perú, la discapacidad visual ocupa el segundo lugar entre las limitaciones más comunes, afectando a un 50.9% de las personas con alguna discapacidad. Esto se traduce en aproximadamente 801,185 personas que presentan dificultades visuales permanentes (INEI, 2012, según García Curo y Gutiérrez Sullca, 2020). Esta situación se complica aún más en el contexto del aprendizaje de idiomas extranjeros, como el inglés, el cual es una lengua de importancia global que puede abrir puertas en el ámbito laboral y social (Montes de Oca Rodríguez, 2005).

Los individuos con deficiencia visual se enfrentan a desafíos particulares en su proceso de aprendizaje del inglés. La capacidad limitada para la observación directa dificulta la comprensión de gestos y expresiones, elementos esenciales en la metodología de enseñanza convencional (Ríos, 2018, citado en García Curo y Gutiérrez Sullca, 2020). Investigaciones previas han destacado que la falta de estímulos visuales intensifica la dependencia de la memoria verbal y de los sentidos auditivos, aunque los métodos tradicionales no siempre logran aprovechar al máximo este potencial (Santana Rollán, 2013). Además, Arias Sanabria y colaboradores (2016) subrayan que el desarrollo de las competencias comunicativas en inglés debe centrarse en la habilidad oral, estrechamente relacionada con la escucha y la producción verbal, aspectos que son especialmente relevantes para esta población.

Las tecnologías –si bien no pueden solucionar todas las limitaciones encontradas– ofrecen soluciones muy prometedoras. Investigaciones como la de Galaz Jeria (2011) han demostrado que las interfaces que incluyen retroalimentación auditiva permiten el aprendizaje a personas con discapacidad visual, mientras que la investigación de Mansilla Gómez (2015) resalta la importancia de un diseño de sistemas accesibles. Aun así, la oferta de herramientas tecnológicas inclusivas todavía es muy limitada; y en el contexto peruano sigue siendo escasa (García Curo & Gutiérrez Sullca, 2020) (Orihuela Huamán, 2020). Este trabajo intenta responder a esta brecha mediante el desarrollo e implementación de un sistema interactivo con retroalimentación auditiva que tenga el

propósito de mejorar las habilidades de escuchar y hablar inglés para personas con deficiencia visual.

El objetivo general del estudio era determinar la influencia que este sistema interactivo podría tener sobre el aprendizaje del inglés, luego se plantearon objetivos específicos donde el impacto en las habilidades de escuchar y en las de hablar eran las que predominaban. La hipótesis del estudio era que dicho sistema interactivo podría tener efecto positivo significativo, determinando el mejoramiento al momento de aplicar dicho sistema, además de incluir a este grupo poblacional en el ámbito educativo y social. Se esperaba avanzar no solo en el conocimiento de tecnologías asistivas sino otorgar a esta población muy vulnerable una herramienta práctica de la que puedan aprender y que les ayude a disminuir desigualdades académicas tal como afirma la OMS (2018).

MÉTODO

El estudio se enmarcó en una investigación aplicada de nivel explicativo, utilizando un diseño preexperimental. El estudio se enmarcó en una investigación aplicada de nivel explicativo, utilizando un diseño preexperimental (G: O1-X-O2), que incluyó una sola muestra evaluada antes y después de la intervención (García Curo & Gutiérrez Sullca, 2020). La población objetivo consistió en 34 pacientes de la especialidad de oftalmología del Hospital de Pampas, Tayacaja, Perú, de los cuales se seleccionó una muestra no probabilística por juicio de 24 personas con deficiencia visual (moderada a severa), con edades entre 14 y 25 años, atendidos entre 2018 y 2020.

El instrumento de intervención fue un sistema interactivo con retroalimentación auditiva desarrollado en PHP y MySQL, basado en la metodología DESED (Diseño de Sistemas Educativos Digitales), que estructuró el proceso en cinco fases: análisis, diseño, implementación, prueba y lanzamiento (García Curo & Gutiérrez Sullca, 2020). Este sistema incluyó módulos de aprendizaje del inglés (letras, números, clases y exámenes) con comandos de voz para guiar a los usuarios. Su calidad fue evaluada mediante la norma ISO/IEC 25010, considerando funcionalidad, usabilidad y fiabilidad.

Para la recolección de datos, se aplicaron fichas de evaluación pre y post intervención, diseñadas para medir las habilidades de escuchar (discriminación de sonidos, comprensión y elementos específicos) y hablar (entonación, memoria, vocabulario y pronunciación). Los instrumentos fueron validados por expertos (ver Anexo 04, pp. 97-98 del documento original), alcanzando un nivel de confiabilidad del 98%-99%. Las pruebas se realizaron en un ambiente controlado con mínima interferencia sonora.



El análisis estadístico empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ y un nivel de confianza del 95%. Se verificó la normalidad de los datos mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, confirmando su distribución normal ($p > 0.05$).

RESULTADOS

Los resultados evidencian que el sistema interactivo con retroalimentación auditiva tuvo un impacto positivo, significativo en el aprendizaje del idioma inglés en personas con deficiencia visual, corroborado por evaluaciones de calidad, análisis estadísticos y mejoras específicas en las habilidades de escucha y habla.

Evaluación de la calidad del sistema

La calidad del sistema fue evaluada según la norma ISO/IEC 25010, alcanzando una puntuación promedio de 9.36/10. La Tabla 2 presenta los resultados detallados de esta evaluación:

Tabla 1

Evaluación de calidad del software según ISO/IEC 25010

Característica	Puntuación (sobre 10)
Funcionalidad	9.5
Usabilidad	9.3
Fiabilidad	9.3
Promedio	9.36

Estos valores confirman que el sistema cumple con altos estándares de calidad, siendo funcional, usable y confiable para usuarios con deficiencia visual, lo que sustenta su efectividad como herramienta educativa.

Habilidad de escuchar inglés

La habilidad de escuchar mostró una mejora significativa tras la intervención. La Tabla 3 detalla los resultados pre y post-test en una muestra de 24 participantes:

Tabla 2

Resultados pre y post-test de la habilidad de escuchar inglés

Ítem	Pre-test (SÍ)	Pre-test (% SÍ)	Post-test (SÍ)	Post-test (% SÍ)
1	5	20.83%	13	54.17%
2	5	20.83%	11	45.83%
3	4	16.67%	14	58.33%
4	2	8.33%	13	54.17%
5	2	8.33%	12	50.00%
6	3	12.50%	12	50.00%
7	9	37.50%	14	58.33%
8	2	8.33%	15	62.50%

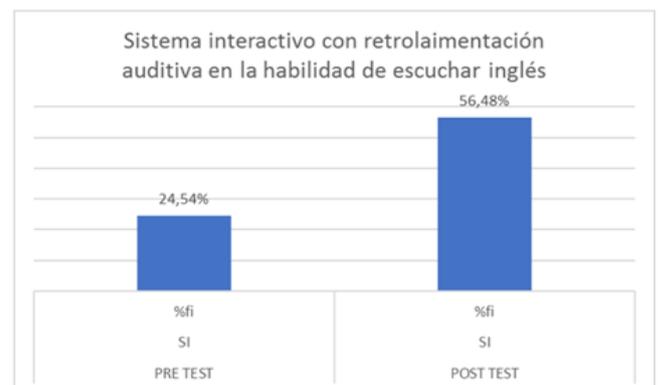
9	4	16.67%	13	54.17%
Total aprobados	5.89 (M)	24.54%	13.56 (M)	56.48%

Nota: M = Media, SD pre-test = 4.014, SD post-test = 3.127.

El promedio de aprobados pasó de 24.54% (M = 5.89) a 56.48% (M = 13.56), lo que significa una mejora del 31.94%. La Figura 27 de la tesis (pág. 72) "Influencia del sistema en la escucha" muestra este incremento. El análisis estadístico ($t(8) = -5.143$, $p = 0.001$, IC 95% [-10.76, -4.54]) validó la significancia de esta diferencia, tal y como se observa en la Figura 1 "Mejoramiento de la escucha del inglés", con un tamaño del efecto (Cohen's d) de 2.05, evidenciando un buen tamaño del efecto.

Figura 1

Mejora en la habilidad de escuchar inglés



Habilidad de hablar inglés

La habilidad de hablar también experimentó avances notables. La Tabla 4 presenta los resultados pre y post-test:

Tabla 3

Resultados pre y post-test de la habilidad de hablar inglés

Ítem	Pre-test (SÍ)	Pre-test (% SÍ)	Post-test (SÍ)	Post-test (% SÍ)
10	5	20.83%	9	37.50%
11	1	4.17%	11	45.83%
12	3	12.50%	14	58.33%
13	4	16.67%	15	62.50%
14	2	8.33%	13	54.17%
15	3	12.50%	12	50.00%
16	6	25.00%	15	62.50%
17	4	16.67%	13	54.17%
18	5	20.83%	14	58.33%
19	2	8.33%	15	62.50%
20	3	12.50%	12	50.00%
Total aprobados	3.64 (M)	15.15%	12.91 (M)	53.79%

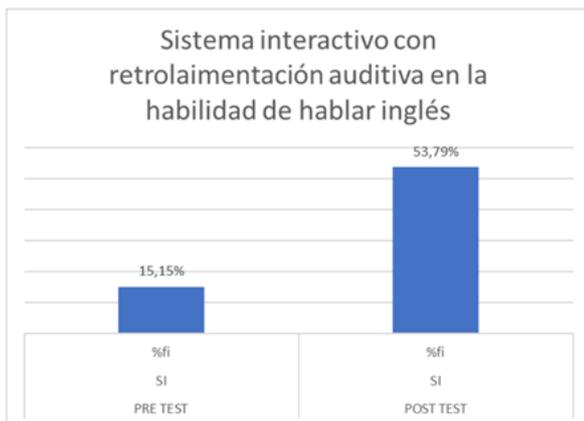
Nota: M = Media, SD pre-test = 2.203, SD post-test = 1.921.



El porcentaje de aprobados pasó de un 15.15% ($M = 3.64$) a un 53.79% ($M = 12.91$) con una mejora de un 38.64% que se observa en la Figura 2 de la tesis que hemos mencionado (p. 77) titulada "Influencia del sistema en la habilidad de hablar", siendo el propio análisis estadístico ($t(10) = -10.861$, $p = 0.000$, IC 95% [-11.18, -7.37]) el que dio validez a la significancia de esta mejora que se puede observar en la Figura 2, titulada "Mejora en la habilidad de hablar inglés", mostrando un tamaño del efecto (Cohen's d) de 4.42 lo que sugiere un impacto muy fuerte.

Figura 2

Mejora en la habilidad de hablar inglés



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados confirman que el sistema interactivo con retroalimentación auditiva mejora significativamente las habilidades de escucha y habla en inglés en personas con deficiencia visual, alineándose con estudios previos sobre tecnologías asistivas. Galaz Jeria (2011) reportó que interfaces con retroalimentación auditiva compensan las barreras de aprendizaje en esta población, un hallazgo corroborado por el incremento del 31.94% en la habilidad de escuchar. Asimismo, Santana Rollán (2013) destacó la importancia de la memoria verbal y la repetición auditiva, aspectos clave en el diseño del sistema, que explican la mejora del 38.64% en la habilidad de hablar.

La calidad del sistema (9.36 sobre 10 según ISO/IEC 25010) refleja principios de diseño de la aplicación centrada en la persona (Cañas, 2005), adecuándola a los requerimientos de accesibilidad (Chavarría, 2017; Hassan, 2004). Coincidiendo con la idea de Mansilla Gómez (2015), quien constató la necesidad de métricas específicas para los entornos web accesibles. A diferencia de otras investigaciones nacionales como Magallanes de los Ríos (2012), quien usó como herramientas los sintetizadores de voz, el presente trabajo va un paso más allá a través de la interactividad tecnológica con su respectiva retroalimentación, hecho que favorece la autonomía en el

proceso de aprendizaje (Cataldi et al., 2011). La mejora en la escucha va en consonancia con el planteamiento de Dominguez Gonzales (2008) quien subrayó la atención por las habilidades receptivas, en cambio, el progreso en el habla avala al planteamiento de Arias Sanabria et al. (2016) quien constata una interrelación entre la competencia oral, así como la producción y la escucha. Estos resultados también reflejan las teorías de Chomsky (1972) sobre los procesos de la lengua, así como de Woolfolk (2006) respecto a la motivación en contextos adaptados. Las limitaciones del trabajo se centran entre el tamaño de la muestra, así como la ausencia de grupo control, lo que sugiere cautela a la hora de generalizar (Indigo, 2009; Pino Gotuzzo, 2010). No obstante, los resultados obtenidos constatan la importancia de las tecnologías inclusivas (Organización Mundial de la Salud, 2018) además de abrir las posibilidades para su escalabilidad en diferentes contextos educativos (Nuñez del Río et al., 2014).

CONCLUSIÓN

Este trabajo evidencia que un sistema interactivo con retroalimentación auditiva es capaz de mejorar el aprendizaje del idioma inglés en personas con deficiencia visual, con incrementos significativos del 31.94% en la escucha y del 38.64% en el habla. Los resultados positivos no solo son una confirmación de la hipótesis, sino que demuestran el potencial de la tecnología asistiva para mejorar las condiciones educativas de poblaciones vulnerables, corroborado por resultados estadísticamente significativos ($p < 0.05$) y la buena calidad percibida del sistema (9.36/10). La puesta en uso del sistema podría cambiar la educación inclusiva, permitiendo que las personas con deficiencia visual accedan al aprendizaje de habilidades lingüísticas básicas para su integración social y económica (Montes de Oca Rodríguez, 2005). Al mismo tiempo, el enfoque metodológico basado en DESED y la norma ISO/IEC 25010 establece una manera de proceder en la producción de software educativo en función de necesidades específicas (Cataldi et al., 2011).

Se sugiere ampliar el número de personas participantes y la comparación con grupos control en futuros estudios para mejorar la validez externa, así como la incorporación del sistema en las actividades de programas educativos formales (Pérez Sánchez, 2008). Este desarrollo promete la importancia de invertir en tecnologías inclusivas que empoderen a poblaciones con discapacidad y reduzcan las brechas académicas y sociales, siguiendo la senda de los objetivos universales de la equidad (Organización Mundial de la Salud, 2018).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias Sanabria, M. Y., Borda Galindo, F. Á., & Sosa Ávila, D. I. (2016). Desarrollo de habilidades del lenguaje, a través de la producción de texto. *Educación y Ciencia*. <http://elsaaponte,+revista-educacion-y-ciencial7ver3-13-22.pdf>
2. Bueno Martín, M., & Toro Bueno, S. (1994). Deficiencia visual. *Aljrbe*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=4814>
3. Cañas, J. (2005). Diseño centrado en el usuario. UOC. https://www.researchgate.net/publication/272962496_Diseño_de_Sistemas_Interactivos_Centrados_en_el_Usuario
4. Cataldi, Z., Lage, F., & García Martínez, R. (2011). Ingeniería de software educativo. Universidad de Buenos Aires. <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/cicie99.ingenieriasoftwareeducativo.pdf>
5. Chavarría, R. (2017). Básicos de accesibilidad: Diseñando para discapacidad visual. *Web Design*. <https://webdesign.tutsplus.com/es/articles/accesibilidad-y-basics-designing-for-visual-impairment--cms-27634>
6. Chomsky, N. (1972). El lenguaje y el entendimiento. *Planeta*. <https://www.planetadelibros.com/libro-el-lenguaje-y-el-entendimiento/12581>
7. Domínguez Gonzales, P. (2008). Destrezas receptivas y destrezas productivas en la enseñanza del español como lengua extranjera. Universidad de la Laguna. https://www.marcoele.com/descargas/pdominguez_de_strezas.pdf
8. Galaz Jeria, I. A. (2011). Interfaz multitáctil con retroalimentación auditiva para aprendices con discapacidad visual [Tesis]. Universidad de Chile. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104134>
9. García Curo, G., & Gutiérrez Sullca, E. M. (2020). Influencia de un sistema interactivo con retroalimentación auditiva en el aprendizaje del idioma inglés de personas con deficiencia visual [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Huancavelica.
10. Hassan, Y. (2004). Diseño web centrado en el usuario: Usabilidad y arquitectura de la información. *Universitat Pompeu Fabra*. https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/diseño_web.html
11. Indigo, R. C. (2009). Investigación científica. *Colombos*.
12. Magallanes de los Ríos, C. M. (2012). Sistema de tecnología de asistencia basado en sintetizadores de voz [Tesis]. *Perú*.
13. Mansilla Gómez, G. (2015). Accesibilidad en web para personas con discapacidad visual [Proyecto]. *Chile*.
14. Montes de Oca Rodríguez, R. (2005). Autoestima e idioma inglés: Una primera discusión. *Revista Educación*, 29, 71-84. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44029106.pdf>
15. Nuñez del Río, M. C., Biencinto López, C., Carpintero Molina, E., & García García, M. (2014). Enfoques de atención a la diversidad, estrategias de aprendizaje y motivación en educación secundaria. *Redalyc*. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13231362005.pdf>
16. Organización Mundial de la Salud. (2018). Ceguera y discapacidad visual. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
17. Pérez Sánchez, P. (2008). *Psicología educativa*. San Marcos. <http://www.librosperuanos.com/libros/detalle/9119/Psicologia-Educativa>
18. Pino Gotuzzo, R. (2010). *Metodología de la investigación científica*. San Marcos. http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_producto=169&controller=product
19. Santana Rollán, M. E. (2013). La aptitud lingüística en estudiantes ciegos [Tesis]. Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/22395/1/T34661.pdf>
20. Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa*. Pearson. <https://crecerpsi.files.wordpress.com/2014/03/libro-psicologia-educativa.pdf>