

Diseño de interacción activa en aplicaciones de estimulación lingüística para niños de educación primaria a partir de evidencia contextual en HCI

Adriana Alejandra Hernández Ricárdez¹, Gerardo Cruz González²

¹División de Estudios de Posgrado – Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM)
Código postal 69004 – Av. Dr. Modesto Seara – Huajuapán de León – Oaxaca – México

²Instituto de Computación– Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM) – México

{hera000807, gercruz}@gs.utm.mx

Abstract. *In Mexico, 7% of school-aged children present oral language disorders, a problem exacerbated by the extensive use of passive technology following the COVID-19 pandemic. However, existing applications fail to account for the cultural and technological conditions of Spanish-speaking contexts. This paper presents a contextual study conducted in Huajuapán de León, documenting the linguistic difficulties and interaction patterns of children aged 7 to 8 years through teacher interviews, student questionnaires, and individual observations with seven children, within a User-Centered Design framework. The results indicate that verbal fluency is the primary area requiring intervention, and that children show a preference for learning through audiovisual elements rather than reward-based systems. Based on these findings, five empirically grounded design criteria are proposed for the development of Spanish language stimulation applications in playful educational environments.*

Resumen. *En México, el 7% de los niños en edad escolar presenta alteraciones del lenguaje oral, problema agravado por el uso extensivo de tecnología pasiva tras la pandemia COVID-19. Sin embargo, las aplicaciones disponibles no consideran las condiciones culturales ni tecnológicas de contextos hispanohablantes. Este trabajo presenta un estudio contextual en Huajuapán de León que documenta las dificultades lingüísticas y patrones de interacción de niños de 7 a 8 años mediante entrevistas a docentes, cuestionarios a estudiantes y observaciones individuales con 7 niños bajo el marco del Diseño Centrado en el Usuario. Los resultados indican que la fluidez verbal es la principal área de intervención y que los niños prefieren aprender con elementos audiovisuales sobre sistemas de recompensa. A partir de estos hallazgos se proponen cinco criterios de diseño con base empírica para el desarrollo de aplicaciones de estimulación lingüística en español en entornos educativos lúdicos.*

1. Introducción

Las alteraciones del lenguaje oral en la infancia influyen en el desarrollo cognitivo, social y académico: en México, aproximadamente el 7% de los niños en edad escolar las presenta, y cuando no se atienden oportunamente derivan en rezago en lectura y escritura, dificultades de socialización y bajo rendimiento escolar [Galán López 2018]. Esta prevalencia se

vio incrementada tras la pandemia de COVID-19, período en el que la reducción de interacciones cara a cara y el aumento en el consumo pasivo de contenidos digitales coincidieron con etapas críticas de adquisición del lenguaje [González et al. 2022].

Según datos del ENDUTIH, los niños de 6 a 11 años utilizaban internet 3.4 horas diarias en 2020, cifra que disminuyó a 2.6 horas en 2024 [INEGI 2024]. No obstante, el tipo de uso resulta más determinante que el tiempo: el 88.1 % accede principalmente a entretenimiento, consumo pasivo que no exige producción verbal y que se asocia con un incremento del 37 % en el riesgo de retraso lingüístico por cada hora adicional de exposición [Contreras-Silva and López-Olmedo 2023]. Aplicaciones como Lingokids, Duolingo Kids y Speech Blubs ofrecen estimulación lingüística, pero operan principalmente en inglés, requieren conexión constante y no consideran las condiciones culturales de comunidades hispanohablantes. Adicionalmente, ninguna se fundamenta en estudios con niños hispanohablantes en condiciones reales, lo que implica que sus criterios no responden a las necesidades de la población [Cunia 2025]. Este trabajo aplica el DCU para reportar un estudio contextual con niños de 7 a 8 años en una escuela primaria de Oaxaca, con tres contribuciones: (1) una caracterización empírica de dificultades lingüísticas y patrones de interacción en un contexto hispanohablante ; (2) cinco criterios de diseño derivados de esa evidencia; y (3) la demostración de que instrumentos adaptados al contexto local identifican necesidades que enfoques estandarizados no capturan.

2. Metodología

La investigación adoptó un enfoque mixto secuencial exploratorio bajo el marco del DCU [Hernández-Sampieri et al. 2014]: las entrevistas generaron categorías que orientaron el diseño de los cuestionarios; los cuestionarios identificaron patrones entre grupos y determinaron la selección del grupo focal; las observaciones individuales profundizaron y validaron esos patrones con evidencia directa. El acceso se gestionó mediante carta institucional al Instituto Macedonio Alcalá, escuela primaria privada en Oaxaca, con selección por conveniencia y notificación formal a padres y tutores. En la **Fase 1** participaron cuatro docentes y la directora mediante entrevistas semiestructuradas. En la **Fase 2** participaron 25 estudiantes de 1° a 4° grado en cuestionarios grupales. En la **Fase 3** participaron 7 niños de 2° grado, seleccionados a partir del análisis comparativo de los cuestionarios por presentar el perfil más favorable: menor ansiedad al hablar, mayor comunicación familiar y la dificultad lingüística más claramente articulada. Dos especialistas externas validaron las actividades de observación antes de su aplicación, sin contacto directo con los participantes.

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron en dos momentos: con docentes y directora (dificultades observadas, factores influyentes, estrategias pedagógicas y valoración de tecnología educativa) y con las especialistas (validación de actividades de observación). Todas fueron grabadas, transcritas y analizadas mediante categorización temática. Los cuestionarios estructurados se adaptaron por grupo de edad: 7 reactivos con escala visual de caritas (feliz=3, neutral=2, triste=1) y opción múltiple con imágenes para niños de 6 a 7 años; 8 reactivos con opción múltiple de texto para niños de 8 a 10 años. La asignación ordinal de la escala de caritas sigue el uso documentado de escalas visuales con población infantil [Santamarta Castro and Arrimada García 2025] y los datos se analizaron mediante estadística descriptiva.

La plantilla de observación evaluó cinco dimensiones: fluidez, vocabulario, pronunciación, comprensión e interacción tecnológica. Mediante actividades seleccionadas con base en las prácticas reportadas por las especialistas: conversación espontánea, descripción de imágenes, trabalenguas, comprensión de instrucciones en cuatro niveles e interacción con Lingokids. Los niveles (Bajo=1, Medio=2, Alto=3) se anclaron en hitos del NIDCD (2022) y la SEP (2024) [Hernández-Sampieri et al. 2014, NIDCD 2022, SEP 2024], con clasificación por la investigadora como observador único, limitación abordada mediante rúbricas predefinidas y revisión posterior por las especialistas.

3. Resultados

Desde la perspectiva docente las cuatro docentes coincidieron en que las dificultades lingüísticas son frecuentes: la repetición de palabras fue reportada por el 100 % y los problemas de pronunciación por el 75 %. El factor más señalado fue la falta de lectura en casa (75 %), seguido del uso de pantallas y el escaso acompañamiento familiar (25 % cada uno). El 50 % percibe que las habilidades lingüísticas han empeorado en los últimos años, ninguna reportó mejora. El 100 % consideró útil una aplicación educativa siempre que complemente sin reemplazar la clase, y la dependencia del dispositivo fue la preocupación unánime.

Cuestionarios estudiantiles

Los cuestionarios a 25 estudiantes combinaron reactivos con escala visual de caritas, analizados mediante promedios ordinales, y reactivos de opción múltiple, analizados como frecuencias. El grupo de 2° grado presentó el perfil más favorable (Tabla 1): menor ansiedad al hablar (71.4 % seguro, 0 % muy nervioso), mayor comunicación familiar (2.86/3), máximo gusto por aprender palabras nuevas (3.00/3), y el 71.4 % identificó “hablar seguido sin pausas” como su principal dificultad. En preferencias, ese mismo porcentaje eligió aprender jugando y escuchando, orientando el diseño hacia gamificación con motivación intrínseca.

Tabla 1. Promedios en reactivos con caritas por grado (escala 1–3)

Reactivo	1° (n=5)	2° (n=7)	3° (n=7)	4° (n=6)
Comunicación familiar	2.20	2.86	2.43	2.67
Gusto por aprender	3.00	3.00	2.29	3.00
Disposición para app	3.00	2.43	2.43	2.83
Promedio general	2.73	2.76	2.38	2.83

Observaciones individuales

Los resultados se interpretaron con base en los descriptores de nivel de la plantilla de observación (Bajo=1, Medio=2, Alto=3), anclados en los hitos del NIDCD (2022) y la SEP (2024). La comprensión de instrucciones fue la fortaleza más consistente: todos los participantes respondieron correctamente en un paso y la mayoría en dos, con descenso notable ante instrucciones de tres pasos y condicionales. La fluidez verbal fue clasificada como adecuada en 5 de 7 participantes conforme a los descriptores definidos. Se registraron dificultades en /t/ simple (4/7) y /r/ vibrante (5/7) según los criterios fonológicos de la plantilla, consistentes con el desarrollo típico para la edad [Galán López 2018]. La

competencia tecnológica fue la dimensión de mayor variabilidad: Alto (3), Medio (3) y Bajo (1). La interacción con Lingokids generó el mayor nivel de autonomía evidenciando, bajo los criterios de interacción definidos, el potencial del formato de aplicación interactiva.

Tabla 2. Perfil lingüístico por participante — 2° grado (n=7)

Participante	Fluidez	Vocab.	Pronunc.	Comprens.	Tecnol.	Actitud
Alumno 1	M-alta	Rico	Omis. /r/	Alta	M-baja	Alegre
Alumno 2	Alta	Amplio	Clara	Alta	Media	Segura
Alumno 3	Alta	Variado	Correcta	Alta	Media	Curioso
Alumno 4	Media	Limitado	Correcta	M-alta	Alta	Reservado
Alumno 5	M-alta	Fluido	Dif. /r/	Alta	Baja	Colaborativa
Alumno 6	Alta	Amplio	Buena	Alta	Media	Atento
Alumno 7	M-baja	Simple	Dislalia /r-l/	Media	Media	Tranquilo

M=Media; Omis.=Omisiones; Dif.=Dificultad; Comprens.=Comprensión auditiva y visual. Alto=desempeño esperado para la edad (NIDCD, 2022; SEP, 2024).

4. Discusión

Los resultados coinciden con hallazgos previos que señalan la fluidez verbal como el área de mayor rezago en niños de primaria tras la pandemia [Mafla Legarda 2025], pero añaden un matiz relevante: la dificultad no es pronunciar letras aisladas sino sostener el habla de forma continua, lo que desplaza el foco del diseño hacia actividades de producción oral sostenida en aplicaciones de estimulación fonética para hablantes nativos de español. Esto contrasta con aplicaciones como Lingokids o Speech Blubs, que priorizan vocabulario y pronunciación aislada sin base en estudios de campo latinoamericanos [Cunia 2025].

La preferencia por música (57.1 % en 2° grado) es coherente con evidencia sobre motivación intrínseca en actividades de lenguaje oral para este grupo [Ruiz and Vélez 2023], orientando hacia apps con retroalimentación auditiva como componente central, especialmente relevante para la práctica de /r/ y /rr/ [Galán López 2018]. La variabilidad tecnológica observada, ausente en estudios con muestras urbanas de mayor nivel socioeconómico, indica que la interfaz debe funcionar como primer contacto real con tecnología educativa para parte del grupo objetivo. Integrar la perspectiva docente produjo criterios adicionales (panel de seguimiento y límites de sesión) relevantes para aplicaciones de uso escolar donde el docente actúa como mediador [Castro and Rodríguez 2020].

Este estudio se distingue metodológicamente en que sus criterios emergen de evidencia contextual directa con la población objetivo, proponiendo cinco criterios operacionalizables aplicables al diseño de aplicaciones móviles de estimulación lingüística en español para niños de educación primaria en contextos hispanohablantes. Como limitación, la replicabilidad está condicionada por la muestra reducida y porque los criterios de evaluación se definieron durante la observación. Futuros estudios podrían ampliar la muestra e incluir un segundo evaluador.

5. Conclusión

Este trabajo partió de una pregunta sencilla: ¿qué ocurre cuando el diseño de una aplicación educativa se basa en lo que los niños realmente hacen y necesitan, en lugar de supuestos generales? Los cinco criterios derivados no son recomendaciones genéricas: la música surge del 57.1 % que la eligió; el límite de dos pasos por instrucción surge del 41 % que no logró seguir instrucciones condicionales; la interfaz sin supuestos tecnológicos,

de un niño que nunca había tocado una tableta. El estudio aporta un perfil empírico de dificultades lingüísticas en un contexto mexicano de recursos limitados y demuestra que instrumentos adaptados al contexto local producen hallazgos que enfoques estandarizados no capturan. Las condiciones particulares no son detalles menores sino variables de diseño cuya omisión produce herramientas que no funcionan donde más se necesitan. La siguiente fase contempla el desarrollo del prototipo y su validación con los mismos usuarios.

6. Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Tecnológica de la Mixteca por el apoyo en el desarrollo de esta investigación y a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI anteriormente CONACYT) por el financiamiento otorgado.

Referencias

- Castro, L. A. and Rodríguez, M. D., editors (2020). *Interacción Humano-Computadora y Aplicaciones en México*. Academia Mexicana de Computación, A. C., 2 edition.
- Contreras-Silva, A. I. and López-Olmedo, N. (2023). Impacto de los dispositivos electrónicos usados a edad temprana en el lenguaje. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 61(4):427–432.
- Cunia, G. (2025). Expresión oral en niños de nivel inicial en hispanoamérica: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(4):1–11.
- Galán López, I. G. (2018). En México, siete por ciento de los niños presenta alteraciones del lenguaje. Boletín UNAM-DGCS-134, Dirección General de Comunicación Social, UNAM. Accedido: 7 febrero 2025.
- González, L. O., Aguilar Chávez, A., and Cano Bonilla, A. (2022). Retrasos y alteraciones del lenguaje post-confinamiento. *Acta Pediátrica de México*, 43(6):327–328.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., and Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill, 6 edition.
- INEGI (2024). Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (ENDUTIH) 2024. Technical report, INEGI / Instituto Federal de Telecomunicaciones.
- Mafla Legarda, P. A. (2025). Estrategias innovadoras para fortalecer el desarrollo del lenguaje oral en niños y niñas de educación inicial. *ASCE Magazine*, 4(3):1832–1859.
- NIDCD (2022). Etapas del desarrollo del habla y del lenguaje.
- Ruiz, C. and Vélez, M. (2023). Juegos interactivos en el desarrollo del lenguaje en niños. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6):1249–1265.
- Santamarta Castro, L. and Arrimada García, M. (2025). Impacto de las alteraciones del lenguaje oral en los rasgos psicosociales del alumnado de educación infantil y primaria: un estudio preliminar. *Revista de Psicología y Educación*, 20(1):64–73.
- SEP (2024). Programa de estudio para la educación primaria: Programa sintético de la fase 3. Technical report, SEP.