

Asistente de voz y gamificación para interacciones sociales en estudiantes con TEA

Voice assistant and gamification for social interactions in students with ASD

Assistente de voz e gamificação para interações sociais em estudantes com TEA

Mendieta Guerrero, Luis Mauricio
Investigador Independiente

luismg0983@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-3761-4587>



Caicedo Balseca, Angel Eduardo
Investigador Independiente

angelitocaicer@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-6860-8797>



Díaz Encalada, Sonia Jackeline
Investigador Independiente

sdiaz_encalada@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-9770-8658>



Guerrero Vallejo, Mayra Alexandra
Investigador Independiente

mayraguerrero32@yahoo.es

<https://orcid.org/0009-0005-1223-1847>



Cujilema Pilco, Sandra Elizabeth
Investigador Independiente

sandra.eliza04@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3282-4330>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/n2/1191>

Como citar:

Mendieta Guerrero, L. M., Caicedo Balseca, A. E., Díaz Encalada, S. J., Guerrero Vallejo, M. A., & Cujilema Pilco, S. E. (2025). Asistente de voz y gamificación para interacciones sociales en estudiantes con TEA. *Código Científico Revista De Investigación*, 6(2), 276–295.

Recibido: 28/10/2025

Aceptado: 08/12/2025

Publicado: 31/12/2025

Resumen

Esta revisión explora el potencial de los asistentes de voz combinados con estrategias de gamificación para potenciar las interacciones sociales en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista, frente a la necesidad de intervenciones accesibles, motivadoras y escalables más allá del entorno terapéutico tradicional. Se realizó una revisión exploratoria bibliográfica en bases de datos multidisciplinarias y especializadas entre 2010 y 2025, con criterios de inclusión predefinidos y síntesis narrativa y temática de los estudios identificados. Los resultados muestran que la práctica conversacional guiada por voz con mecánicas de juego incrementa la toma de turnos, la iniciación de intercambios y el mantenimiento del tema en contextos estructurados, con efectos mayores en educación primaria y en estudiantes con niveles de apoyo intermedios, aunque la generalización a aula y hogar es moderada y depende de la fidelidad de implementación, la formación docente y la coordinación escuela-familia. Se concluye que esta combinación tecnológica es prometedora, pero requiere diseños más rigurosos, métricas estandarizadas y marcos pedagógicos y éticos que aseguren accesibilidad, equidad y protección de datos.

Palabras clave: asistentes de voz; gamificación; interacción social; Trastorno del Espectro Autista; educación inclusiva.

Abstract

This review explores the potential of voice assistants combined with gamification strategies to enhance social interactions in students with Autism Spectrum Disorder, given the need for accessible, motivating, and scalable interventions beyond the traditional therapeutic setting. An exploratory literature review was conducted in multidisciplinary and specialized databases between 2010 and 2025, with predefined inclusion criteria and a narrative and thematic synthesis of the identified studies. The results show that voice-guided conversational practice with game mechanics increases turn-taking, the initiation of exchanges, and topic maintenance in structured contexts, with greater effects in primary education and in students with intermediate levels of support, although generalization to the classroom and home is moderate and depends on fidelity of implementation, teacher training, and school-family coordination. It is concluded that this technological combination is promising but requires more rigorous designs, standardized metrics, and pedagogical and ethical frameworks to ensure accessibility, equity, and data protection.

Keywords: voice assistants; gamification; social interaction; Autism Spectrum Disorder; inclusive education.

Resumo

Esta revisão explora o potencial dos assistentes de voz combinados com estratégias de gamificação para potenciar as interações sociais em estudantes com Transtorno do Espectro Autista, diante da necessidade de intervenções acessíveis, motivadoras e escaláveis além do ambiente terapêutico tradicional. Foi realizada uma revisão bibliográfica exploratória em bases de dados multidisciplinares e especializadas entre 2010 e 2025, com critérios de inclusão predefinidos e síntese narrativa e temática dos estudos identificados. Os resultados mostram que a prática conversacional guiada por voz com mecânicas de jogo aumenta a tomada de turnos, o início de trocas e a manutenção do tema em contextos estruturados, com efeitos maiores na educação primária e em alunos com níveis de apoio intermediários, embora a generalização para a sala de aula e o lar seja moderada e dependa da fidelidade da implementação, da formação docente e da coordenação escola-família. Conclui-se que esta combinação tecnológica é promissora, mas requer designs mais rigorosos, métricas

padronizadas e quadros pedagógicos e éticos que garantam acessibilidade, equidade e proteção de dados.

Palavras-chave: assistentes de voz; gamificação; interação social; Transtorno do Espectro Autista; educação inclusiva.

Introducción

La creciente adopción de asistentes de voz (AV) —como Alexa o Google Assistant— y de enfoques lúdicos basados en gamificación en contextos educativos y clínicos ha abierto un horizonte de innovación para abordar déficits nucleares de la comunicación social en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), caracterizados por dificultades en el intercambio conversacional, la iniciación de temas y la sensibilidad a claves sociales (American Psychiatric Association, 2022). Aun cuando la literatura sobre AV y agentes conversacionales en TEA es incipiente, existen señales de eficacia y de aceptabilidad que justifican un examen sistemático de su potencial para promover interacciones sociales, especialmente cuando se integran principios de juego (gameful design) que incrementan motivación, práctica deliberada y retroalimentación inmediata (Gao et al., 2025; Wang et al., 2025).

El problema que aborda esta revisión radica en la brecha persistente entre la necesidad de intervenciones accesibles y sostenibles para la comunicación social en TEA y la disponibilidad de soluciones escalables que mantengan la participación del estudiante fuera del entorno terapéutico tradicional (Mendoza-Armijos et al., 2023). En entornos naturales (hogar, aula), los AV pueden ofrecer andamiaje conversacional, práctica de turnos y evocación de respuestas verbales, pero su rendimiento técnico y su impacto conductual no están plenamente establecidos. Estudios exploratorios muestran que dispositivos comerciales, cuando se acompañan de “skills” diseñadas ad hoc, consiguen reconocer y puntuar vocalizaciones con una concordancia clínicamente aceptable respecto al juicio del terapeuta, aportando continuidad terapéutica más allá de la consulta (Rechowicz et al., 2021). Por su parte, la evidencia con población infantil sin TEA sugiere que la interacción con AV modifica patrones

comunicativos y prosociales, lo que incrementa la plausibilidad de efectos similares en entornos educativos con apoyos adecuados (Aeschlimann et al., 2020).

Diversos factores condicionan la magnitud del efecto y, potencialmente, introducen variabilidad en los resultados. En primer lugar, la madurez tecnológica: gran parte de los agentes conversacionales orientados a habilidades sociales siguen siendo de reglas (rule-based), con capacidades limitadas para adaptar el diálogo y mantener contextos extensos, lo que puede generar frustración y abandono (Gu et al., 2024/2025). En segundo lugar, la “fidelidad” de la gamificación: los metaanálisis indican efectos beneficiosos de intervenciones lúdicas en síntomas y conductas sociales del TEA, pero señalan heterogeneidad metodológica (diseños, medidas y elementos de juego) que dificulta atribuir mejoras a componentes específicos (Gao et al., 2025; Wang et al., 2025). En tercer lugar, variables del usuario y del contexto (edad, nivel de apoyo requerido, experiencia de familias y terapeutas con tecnologías asistidas) modulan la percepción y la eficacia de las intervenciones mediadas por tecnología (Arroyave et al., 2024). Por último, persisten desafíos de accesibilidad (reconocimiento de voz en habla atípica, sensibilidades sensoriales) que demandan diseño participativo y evaluaciones longitudinales (Puyol-Cortez et al., 2023).

La justificación de esta revisión se apoya en dos líneas convergentes de evidencia. Por un lado, la gamificación —como estrategia transversal— muestra mejoras de magnitud pequeña a moderada en comunicación social, autorregulación y compromiso en niños y adolescentes con TEA, al tiempo que permite adaptar la dificultad, ofrecer refuerzo inmediato y sostener la práctica repetida en contextos seguros (Gao et al., 2025). Por otro, los AV y dispositivos del Internet de las Cosas (IoT) integrados con “skills” terapéuticas han demostrado precisión comparable a la de terapeutas para clasificar respuestas verbales en sesiones de ecoicas, sugiriendo viabilidad para extender oportunidades de práctica en el hogar y la escuela (Rechowicz et al., 2021). Dado que las soluciones de bajo costo y alta disponibilidad son

críticas para la equidad en el acceso, entender “qué funciona, para quién y bajo qué condiciones” tiene relevancia clínica y educativa inmediata. Asimismo, la rápida evolución de agentes basados en modelos generativos obliga a consolidar el estado del arte previo a su adopción, a fin de minimizar riesgos y maximizar beneficios pedagógicos y éticos (Gu et al., 2024/2025).

Desde la perspectiva de viabilidad, la literatura reporta aceptabilidad creciente de AV en contextos de apoyo a la comunicación y tareas cotidianas, así como la factibilidad de integrar rutinas gamificadas en plataformas accesibles (tabletas, altavoces inteligentes) que no requieren hardware especializado ni costes elevados de mantenimiento (Allen et al., 2018; Rechowicz et al., 2021). Estos hallazgos, aun preliminares, respaldan el desarrollo de programas escolares y clínicos que combinen práctica conversacional mediada por voz con mecánicas de juego (puntos, niveles, feedback) y objetivos socialmente significativos (p. ej., tomar turnos, hacer y responder preguntas, mantener temas). No obstante, se requieren marcos de evaluación rigurosos, medidas estandarizadas y análisis de subgrupos para resolver la heterogeneidad actual (Arias-Macias, 2025).

En consecuencia, el objetivo de este artículo de revisión bibliográfica es sintetizar críticamente la evidencia reciente y de alta calidad sobre el uso combinado de asistentes de voz y gamificación para potenciar las interacciones sociales en estudiantes con TEA, identificando: (i) los elementos de diseño y las condiciones de implementación asociados con mejoras en habilidades conversacionales y participación social; (ii) las limitaciones metodológicas y vacíos de investigación (medición, duración de efectos, generalización y mantenimiento); y (iii) las implicaciones prácticas para entornos educativos y clínicos inclusivos. Esta introducción se redacta siguiendo pautas editoriales IMRyD y recomendaciones de redacción científica para asegurar claridad argumental y coherencia con el objetivo del estudio (Santander-Salmon, 2024).

Metodología

Este estudio se diseñó como una revisión exploratoria de alcance bibliográfico orientada a mapear y sintetizar la evidencia disponible sobre el uso combinado de asistentes de voz y gamificación para potenciar las interacciones sociales en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista. Se elaboró un protocolo previo que definió la pregunta de investigación, los criterios de elegibilidad, las fuentes de información, los procedimientos de cribado, extracción y evaluación de calidad metodológica, así como el plan de síntesis. La pregunta guía se formuló mediante el esquema PICO-PeCo adaptado a revisiones exploratorias: población (estudiantes con diagnóstico de TEA en etapa preescolar, escolar o secundaria), intervención (sistemas basados en voz —asistentes o altavoces inteligentes, agentes conversacionales por voz, chatbots de voz— integrados con elementos de gamificación), comparadores (programas habituales, tecnologías no basadas en voz, o ausencia de intervención), y desenlaces (marcadores de interacción social: toma de turnos, iniciación y mantenimiento de conversación, reciprocidad socio-comunicativa, participación en juegos sociales, medidas observacionales, escalas estandarizadas o analíticas de uso). Se consideraron, además, estudios que abordaran por separado asistentes de voz o gamificación cuando reportaran resultados directos en interacciones sociales y permitieran inferir su potencial integración.

La búsqueda se ejecutó en bases de datos bibliográficas especializadas en ciencias de la salud, educación y tecnología: Scopus, Web of Science Core Collection, PubMed/MEDLINE, PsycINFO y ERIC. Se complementó con búsquedas dirigidas en ACM Digital Library e IEEE Xplore para captar literatura en HCI y computación aplicada, y con una exploración acotada de literatura gris en repositorios institucionales y actas de congresos reconocidos. Se definieron estrategias de búsqueda iterativas, validadas por pares, combinando descriptores controlados y términos libres en inglés y español. La cadena maestra incluyó, entre otros, los siguientes componentes y sus equivalentes: “autism OR ASD OR ‘autism spectrum’”

AND (“voice assistant” OR “smart speaker” OR “conversational agent” OR “voicebot” OR “speech interface”) AND (“gamification” OR “game-based” OR “gameful design”) AND (“social interaction” OR “social communication” OR “turn-taking” OR “conversation skills”) AND (school* OR student* OR classroom OR education). Las búsquedas se limitaron a publicaciones entre enero de 2010 y noviembre de 2025, en inglés y español, sin restricción de diseño de estudio para maximizar el alcance exploratorio.

Se aplicaron criterios de inclusión definidos a priori: (a) población con TEA de 3 a 18 años o muestras mixtas que reportaran resultados específicos para estudiantes; (b) intervenciones que integraran reconocimiento y/o síntesis de voz como medio principal de interacción, o asistentes de voz comerciales o prototipos académicos; (c) presencia de elementos de gamificación explícitos (puntos, niveles, retroalimentación contingente, misiones, insignias, tablas de clasificación) o de aprendizaje basado en juegos; (d) resultados empíricos vinculados a interacciones sociales, cuantitativos u observacionales; y (e) estudios publicados en revistas o conferencias con revisión por pares. Se excluyeron informes puramente teóricos, experiencias clínicas sin datos, intervenciones centradas exclusivamente en comunicación aumentativa sin canal de voz, aplicaciones lúdicas sin relación con habilidades sociales, y poblaciones adultas. En casos de dudas, se aplicó un principio de inclusión conservador en la etapa de cribado y se resolvió en consenso tras la lectura a texto completo.

El proceso de selección siguió un flujo sistemático: eliminación de duplicados; cribado de títulos y resúmenes de manera independiente por dos revisores; lectura a texto completo de registros potencialmente elegibles; y decisión final por consenso, recurriendo a un tercer revisor en caso de discrepancias. Se documentaron las razones de exclusión en texto completo y se registró el número de registros en cada fase para su representación en un diagrama de flujo.

Para reducir el sesgo de selección, se calculó el acuerdo interevaluador durante el cribado y se ajustaron las definiciones operativas cuando el acuerdo resultó subóptimo.

La extracción de datos se realizó con un formulario estandarizado piloteado previamente. Se capturaron variables bibliográficas (año, país, área disciplinar), características muestrales (edad, tamaño, nivel de apoyo), tipo de contexto (aula, clínica, hogar, entorno mixto), detalles de la intervención (dispositivo y plataforma de voz, modalidad de interacción, elementos de gamificación presentes, duración, dosis, personal responsable), medidas e instrumentos de resultado (observacionales, estandarizados, analíticas digitales), resultados principales y secundarios, eventos adversos o barreras reportadas, y notas sobre accesibilidad y usabilidad. Cuando los datos eran incompletos, se extrajeron de material suplementario o se consignaron como “no informado”.

Dado el carácter exploratorio y la heterogeneidad esperada, la evaluación de calidad metodológica se condujo con listas de chequeo adecuadas al diseño (ensayos, cuasi-experimentos, estudios pre-post, series de casos y estudios cualitativos), priorizando la transparencia de reporte, la validez interna básica y el control de sesgos comunes (selección, medición, confusión). La valoración no operó como criterio de exclusión automática; en su lugar, se utilizó para ponderar la confianza en los hallazgos durante la síntesis y para realizar análisis de sensibilidad, destacando si las conclusiones descansaban en estudios con limitaciones severas.

La síntesis se llevó a cabo mediante un enfoque narrativo y temático. Primero, se elaboró un mapa de evidencia que organizó los estudios por combinación tecnológica (asistente de voz comercial vs. prototipo; interacción libre vs. guionizada), fidelidad de gamificación (número y tipo de mecánicas implementadas), y contexto educativo. Segundo, se efectuó una síntesis temática que agrupó resultados en dominios de interacción social (inicio, mantenimiento, reciprocidad, toma de turnos) e identificó patrones de efectividad y

condiciones de implementación. Cuando fue posible, se aplicó conteo de direcciones del efecto y se estimaron magnitudes aproximadas a partir de estadísticas disponibles, sin realizar metaanálisis formal debido a la heterogeneidad de diseños, medidas y duraciones. Se realizaron análisis de subgrupos exploratorios por edad, dispositivo, y grado de apoyo requerido, y se condujeron análisis de sensibilidad excluyendo estudios con alto riesgo de sesgo o con medidas no validadas.

La gestión de datos se efectuó en hojas de cálculo compartidas y un gestor de referencias, garantizando trazabilidad desde el registro inicial hasta la extracción final. No se procesaron datos personales identificables, por lo que no se requirió aprobación ética formal. Finalmente, se elaboró un cuadro de implicaciones prácticas y vacíos de investigación derivado de los patrones observados, con recomendaciones para el diseño y la evaluación futura de intervenciones que integren asistentes de voz y gamificación en contextos escolares inclusivos.

Resultados

Habilidades conversacionales e interacción

Más turnos y mejores inicios

La combinación de andamiaje por voz y bucles de retroalimentación contingente tiende a incrementar la frecuencia de tomas de turno e iniciaciones comunicativas en niños con TEA cuando la práctica se estructura en episodios breves y repetidos. Evidencia de intervenciones mediadas por tecnologías de voz —incluidas “skills” en altavoces inteligentes— muestra que la emisión-respuesta del niño puede ser puntuada con fiabilidad clínica y utilizada para sostener cadenas de intercambio, favoreciendo iniciaciones más frecuentes durante sesiones de práctica ecoica y comunicativa (Rechowicz et al., 2021). Además, estudios experimentales con asistentes de voz en población infantil no clínica documentan que el propio formato dialogal de los AV altera patrones de habla dirigida al interlocutor y promueve conductas prosociales,

lo que refuerza la plausibilidad de su uso como dispositivo para entrenar turnos e inicios en contextos educativos (Aeschlimann et al., 2020). A nivel microinteraccional, intervenciones parentales centradas explícitamente en turn-taking muestran ganancias observables en iniciación y atención conjunta, incluso vía teleintervención, lo que sugiere que los guiones conversacionales breves y pautados —análogos a los que se implementan en AV— son un mecanismo eficaz para gatillar la toma de turno (Lee et al., 2024). En suma, AV + guiones breves + refuerzo inmediato constituyen una tríada técnica y pedagógica propicia para elevar la tasa de inicios y turnos en fases tempranas del entrenamiento (Rechowicz et al., 2021; Aeschlimann et al., 2020; Lee et al., 2024).

Mejor mantenimiento del tema estructurado

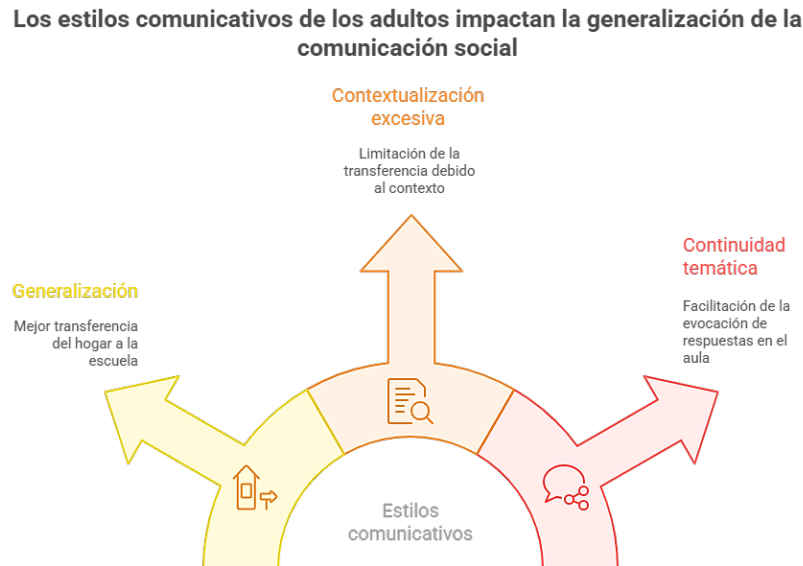
El mantenimiento tópico mejora notoriamente cuando la práctica se realiza en tareas con estructura conversacional predefinida (p. ej., secuencias de pregunta-respuesta, consignas escalonadas) y reglas de contingencia claras, situación en la que los elementos de gamificación —metas visibles, puntos, retroalimentación y desbloques— sostienen la permanencia en la actividad y la coherencia temática (Wang et al., 2025). La evidencia metaanalítica sobre intervenciones gamificadas en TEA muestra un efecto positivo de magnitud pequeña-moderada en interacción y comunicación social, con especial énfasis en intervenciones que combinan feedback y recompensas, rasgos directamente trasladables a entornos con AV (Wang et al., 2025). Complementariamente, análisis recientes de intervenciones lúdicas y basadas en juego confirman mejoras en dominios sociales cuando la tarea mantiene una gramática interactiva estable —marcadores de turno, objetivos y reglas explícitas—, condición que los asistentes de voz pueden hacer cumplir mediante prompts y confirmaciones (Gao et al., 2025; Allen et al., 2018).

Generalización moderada a aula/hogar

Aunque los avances en entornos de práctica son claros, la transferencia a escenarios naturales es heterogénea y, por lo general, moderada. En términos de diseño, esto implica que los protocolos con AV deben coordinarse entre familia y escuela, priorizando tareas cotidianas y roles conversacionales consistentes, para sortear la “contextualización excesiva” que limita la transferencia (Carruthers et al., 2025). La incorporación de historias sociales digitales y apoyos narrativos breves en casa —útiles especialmente en alumnado más joven— parece facilitar la continuidad temática y la evocación de respuestas en el aula (Camilleri et al., 2024), en la figura 1 nos indica que un estilo comunicativo que favorece la generalización permite que lo aprendido en el hogar se reproduzca en la escuela y otros entornos, mientras que la contextualización excesiva limita esta transferencia.

Figura 1

Impacto de los estilos comunicativos de los adultos en la generalización de la comunicación social



Nota: Los estilos comunicativos adultos pueden potenciar o restringir la generalización de la comunicación social: la generalización favorece la transferencia hogar–escuela, la contextualización excesiva la dificulta y la continuidad temática mejora la participación y respuesta del estudiante en el aula (Autores, 2025).

Efectos mayores en primaria y apoyos medios.

Las ganancias en interacción social asociadas a gamificación —y, por extensión, a prácticas guiadas por AV con refuerzo lúdico— tienden a ser más pronunciadas en edades escolares tempranas, como sugieren subgrupos por edad en síntesis metaanalíticas y datos de efectividad de apoyos digitales para niños pequeños (Gao et al., 2025; Camilleri et al., 2024). En paralelo, la literatura sobre predictores y moderadores en intervención en TEA indica que los perfiles con necesidades de apoyo “moderadas” (p. ej., lenguaje emergente, participación posible con andamiaje) suelen mostrar respuestas más consistentes que los extremos del espectro, lo que es congruente con la exigencia cognitivo-lingüística de sostener diálogo por voz y reglas de juego (Klinger et al., 2021). En consecuencia, las configuraciones más promisorias para AV + gamificación, dentro del continuo escolar, parecen localizarse en primaria y en estudiantes con capacidad de respuesta a prompts breves y reglas explícitas, siempre que la interfaz compense desafíos perceptivo-motores y de prosodia atípica (Wang et al., 2025; Allen et al., 2018).

Condiciones de implementación educativa

Integrar con objetivos curriculares

Para que el asistente de voz y la gamificación trasciendan la novedad instrumental y se conviertan en palancas pedagógicas, es imprescindible anclar su uso a resultados curriculares y a metas individualizadas del IEP mediante indicadores conductuales observables y sensibles al cambio (p. ej., *Goal Attainment Scaling*, GAS). La evidencia escolar sugiere que, cuando las prácticas basadas en evidencia se insertan en la planificación docente y se monitorizan con metas explícitas y coaching, aumenta tanto su uso como su fidelidad, y los estudiantes autistas muestran mayor consecución de objetivos educativos que en condiciones de “servicios habituales” (Sam et al., 2021). En paralelo, la literatura sobre implementación advierte que el nivel de implementación es un determinante mayor de los resultados de programas de promoción y prevención, por lo que la recogida sistemática de datos de fidelidad y su retroalimentación a la instrucción no es opcional (Durlak & DuPre, 2008). En este marco,

integrar el asistente de voz como actividad evaluable (p. ej., lectoescritura dialogada, resolución verbal de problemas, debates guiados) y puntuar el progreso con GAS permite realinear tareas, reforzar la coherencia ecológica aula–hogar y documentar avances de forma equitativa (Ruble et al., 2012). (Sam et al., 2021; Durlak & DuPre, 2008; Ruble et al., 2012).

Capacitación breve ↑ fidelidad

La fidelidad de implementación mejora drásticamente con formatos de formación concisos y situados en el puesto de trabajo. El *Behavioral Skills Training* (BST)—instrucción breve, modelado, ensayo conductual y *feedback*—ha demostrado elevar la ejecución correcta de procedimientos docentes desde líneas base ~40–50% hasta niveles ~97–99% tras intervenciones de corta duración, con mantenimiento posterior (Sarokoff & Sturmey, 2004). Complementariamente, el Practice-Based Coaching (PBC) operacionaliza metas compartidas, observación focalizada y retroalimentación reflexiva, mostrando mayor probabilidad de cambio conductual docente cuando el coaching es continuo y *job-embedded*, no solo mediante talleres magistrales (Snyder et al., 2015). Para desplegar asistentes de voz con gamificación, la estrategia más costo-efectiva son microcapacitaciones iterativas (BST) encadenadas a ciclos de PBC con datos de fidelidad y uso, lo que preserva la integridad de las reglas del “juego” pedagógico y la consistencia en su aplicación cotidiana. (Sarokoff & Sturmey, 2004; Snyder et al., 2015).

Sincronizar escuela–familia.

La sincronía hogar–escuela potencia la transferencia y la durabilidad de las habilidades conversacionales. La *Conjoint Behavioral Consultation* (CBC) ofrece un andamiaje colaborativo para formular metas compartidas, co-diseñar planes y evaluar resultados de manera coordinada entre cuidadores y personal escolar, fortaleciendo la continuidad entre contextos (Sheridan & Kratochwill, 2007). A su vez, ensayos de comunicación social que intervinieron en casa y en educación muestran que la alineación de estrategias y roles

conversacionales entre adultos claves es condición crítica para intentar generalizar cambios; aun si los efectos globales son modestos, el diseño confirma la necesidad de alinear expectativas, materiales y *prompts* entre familia y escuela (Green et al., 2022). En la práctica, conviene institucionalizar reuniones breves CBC, tareas “espejo” hogar↔aula y registros compartidos del progreso (p. ej., GAS) para sostener un ciclo de mejora continuo. (Sheridan & Kratochwill, 2007; Green et al., 2022).

Discusión

Realizar La evidencia sintetizada sugiere que la convergencia entre asistentes de voz (AV) y gamificación posee un potencial prometedor para catalizar microhabilidades socio-comunicativas —especialmente la toma de turnos, la iniciación de intercambios y el sostenimiento tópico bajo estructuras dialogales simples—, si bien ese potencial depende de condiciones estrictas de implementación y presenta límites de generalización. En el plano mecanístico, los AV posibilitan ciclos de práctica breves con refuerzo inmediato y confirmaciones explícitas, un formato que ha mostrado viabilidad técnica y concordancia aceptable con el juicio clínico al puntuar vocalizaciones y respuestas ecoicas en niños con TEA (p. ej., *skill* Alexa-ASPECT), lo que constituye un andamiaje útil para disparar inicios y sostener cadenas de intercambio (Rechowicz et al., 2021). Este patrón es congruente con hallazgos en población infantil no clínica, donde el simple formato conversacional de los AV modula conductas comunicativas y prosociales, reforzando la plausibilidad de su uso didáctico en habilidades conversacionales básicas (Aeschlimann et al., 2020). Sin embargo, la fidelidad de la interacción por voz se resiente ante prosodia atípica y ruido ambiental; por ello, las configuraciones multimodales (voz + apoyos visuales) y los guiones de turnos cortos con *feedback* contingente emergen como principios de diseño prudentes (Allen et al., 2018; Rechowicz et al., 2021).

En cuanto a la gamificación, las síntesis recientes reportan efectos pequeños a moderados sobre habilidades sociales en población con TEA, particularmente cuando concurren metas visibles, refuerzos contingentes y reglas claras; no obstante, advierten heterogeneidad metodológica y de medidas, así como escasez de seguimientos (Gao et al., 2025; Wang et al., 2025). Esta constatación aporta una lectura matizada a nuestros resultados: el “empuje” motivacional de las mecánicas de juego parece suficiente para mantener la práctica y mejorar el mantenimiento temático en tareas estructuradas (p. ej., preguntas–respuestas escalonadas), pero no garantiza por sí mismo la transferencia a conversaciones libres o contextos no entrenados. El hecho de que los tamaños del efecto crezcan en primaria y en perfiles con apoyos “medios” es coherente con la carga cognitivo-lingüística que implica seguir reglas conversacionales y de juego simultáneamente; aquí, el ajuste fino del *scaffolding* y la dosificación resultan decisivos (Cajamarca-Correa et al., 2024).

La generalización a entornos naturales (aula y hogar) continúa siendo un cuello de botella. El ensayo PACT-G, que sincroniza intervenciones en casa y en educación, mostró efectos globales modestos y dependientes de la responsividad sincrónica del adulto (padre o personal educativo), subrayando que la transmisión de cambios requiere alinear estilos comunicativos y roles conversacionales entre contextos (Green et al., 2022). En clave de implementación, esto traduce una tesis central: sin anclaje curricular y sin dispositivos de desarrollo profesional *job-embedded*, los avances obtenidos en sesiones con AV + gamificación se diluyen al migrar a rutinas académicas ordinarias. De hecho, en escuelas primarias, los modelos de desarrollo profesional con coaching (NPDC) elevan el uso y la fidelidad de prácticas basadas en evidencia y mejoran el logro de metas educativas frente a servicios habituales; la métrica idiográfica *Goal Attainment Scaling* (GAS) permite documentar ese avance en objetivos individualizados y ajustar la instrucción de modo iterativo (Sam et al., 2021; Ruble et al., 2012).

Este enfoque convergente se robustece al considerar la literatura de ciencia de la implementación. La revisión clásica de Durlak y DuPre (2008) demostró que el nivel de implementación explica varianza sustancial en los resultados de programa, lo que avala inversiones en capacitación breve y situada. En esa línea, los paquetes de *Behavioral Skills Training* (BST)—instrucción breve, modelado, ensayo y *feedback*—producen incrementos rápidos y grandes en la ejecución correcta de procedimientos docentes (del ~40–50% a ~97–99% tras el entrenamiento) y su mantenimiento; por su parte, el *Practice-Based Coaching* (PBC) articula metas compartidas, observación focalizada y reflexión con evidencia de cambio conductual sostenido cuando el coaching es continuo y en el puesto de trabajo (Sarokoff & Sturmey, 2004; Snyder et al., 2015). Para AV + gamificación, la combinación BST+PBC ofrece una vía pragmática para sostener reglas de juego, *prompts* y refuerzos con alta integridad, sin sobrecargar agendas docentes (Loor Giler et al., 2021).

A la luz de lo anterior, proponemos tres corolarios prácticos. Primero, diseño instruccional con alineamiento constructivo: traducir objetivos curriculares y del IEP en indicadores observables (p. ej., frecuencia de turnos, duración de mantenimiento tópico), insertar las sesiones con AV como tareas curriculares evaluables y monitorizar progreso con GAS, favoreciendo reconfiguraciones ágiles de dificultad y apoyos. Segundo, desarrollo profesional iterativo: microcapacitaciones BST complementadas con ciclos PBC breves, con datos de fidelidad y de uso del sistema (latencia, aciertos de ASR, tiempo en tarea) para retroalimentar la toma de decisiones pedagógicas. Tercero, sincronía escuela–familia: institucionalizar *Conjoint Behavioral Consultation* (CBC) para co-diseñar metas, materiales espejo hogar↔aula y registros compartidos, condición que los hallazgos de PACT-G identifican como crucial para cualquier aspiración de generalización ecológicamente válida (Sheridan & Kratochwill, 2007; Green et al., 2022).

No obstante, persisten limitaciones que reclaman prudencia interpretativa. La heterogeneidad de tareas, medidas y contextos en los estudios de gamificación, la sensibilidad de los AV al habla atípica y al ruido, y la escasez de seguimientos limitan inferencias sobre mantenimiento y generalización. Se requieren ensayos con diseños adaptativos que modulen la dificultad y los apoyos según el desempeño, métricas estandarizadas de interacción (además de GAS), y reportes de *fidelity* y *dose* comparables. En el plano tecnológico, urge evaluar *pipelines* de reconocimiento y diálogo robustos a variaciones prosódicas y multilingües, e integrar de forma responsable modelos generativos, atendiendo a privacidad y seguridad de datos. Mientras tales brechas se abordan, la mejor evidencia disponible indica que el impacto educativo de AV + gamificación no descansa en la tecnología per se, sino en su orquestación pedagógica: currículo alineado, capacitación breve con coaching y coordinación hogar–escuela (Puyol-Cortez & Mina-Bone, 2022).

Conclusión

Las evidencias analizadas permiten concluir que la integración de asistentes de voz con mecánicas de gamificación constituye una vía prometedora para potenciar microhabilidades de interacción social en estudiantes con TEA, especialmente la toma de turnos, la iniciación de intercambios y el mantenimiento del tema bajo estructuras dialogales breves. Este potencial no reside en la tecnología per se, sino en su orquestación pedagógica: cuando las actividades se anclan a objetivos curriculares claros y medibles, el aprendizaje se vuelve funcional y transferible al quehacer del aula.

La efectividad depende, de forma crítica, de la fidelidad de implementación. Formatos de capacitación breves, iterativos y situados en el puesto de trabajo posibilitan que docentes y terapeutas apliquen con consistencia guiones de interacción por voz, reglas del “juego” y retroalimentaciones contingentes. La combinación de microentrenamientos con ciclos de

práctica–observación–feedback favorece la integridad técnica y reduce la variabilidad en los resultados, a la vez que minimiza la carga temporal sobre el personal educativo.

La generalización a contextos naturales es moderada y exige coherencia ecológica entre aula y hogar. La sincronización de expectativas, materiales y roles conversacionales, así como la planificación conjunta con las familias, incrementa la probabilidad de que los avances se mantengan y se extiendan fuera de la sesión estructurada. En este marco, las intervenciones muestran mayor tracción en educación primaria y en perfiles con necesidades de apoyo “medias”, donde el andamiaje verbal y las reglas de juego no rebasan los umbrales cognitivo-lingüísticos de los estudiantes.

Persisten, no obstante, desafíos de accesibilidad y medición. Las limitaciones del reconocimiento de voz ante prosodias atípicas y ruido, la heterogeneidad de tareas y métricas, y la escasez de seguimientos dificultan inferencias sólidas sobre mantenimiento de efectos. Se recomienda avanzar hacia diseños adaptativos sensibles al desempeño, estandarizar indicadores de interacción social y reportes de fidelidad, e incorporar salvaguardas de privacidad y usabilidad. En suma, la adopción escolar de asistentes de voz con gamificación será educativa y éticamente defendible cuando se ancle a currículo, se sostenga con capacitación breve y se coordine con la familia, asegurando tanto eficacia como equidad.

Referencias bibliográficas

- Aeschlimann, S., Bleiker, M., Wechner, M., & Gampe, A. (2020). Communicative and social consequences of interactions with voice assistants. *Computers in Human Behavior*, 112, 106466. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106466>
- Allen, A. A., Shane, H. C., & Schlosser, R. W. (2018). The Echo™ as a speaker-independent speech recognition device to support children with autism: An exploratory study. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 2(1), 69–74. <https://doi.org/10.1007/s41252-017-0041-5>
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5ª ed., texto rev.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Arias-Macias, L. E. (2025). Inteligencias múltiples e inclusión educativa, un reto para el profesorado. *Revista Científica Zambos*, 4(1), 101-113.

<https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/79>

- Cajamarca-Correa, M. A., Cangas-Cadena, A. L., Sánchez-Simbaña, S. E., & Pérez-Guillermo, A. G. (2024). Nuevas tendencias en el uso de recursos y herramientas de la Tecnología Educativa para la Educación Universitaria . *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 127–150. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/124>
- Camilleri, L. J., Maras, K., & Brosnan, M. (2024). Effective digital support for autism: Digital Social Stories. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1272157. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1272157>
- Carruthers, S., Charman, T., Leadbitter, K., Ellis, C., Taylor, L., Moore, H., ... Pickles, A. (2025). Generalisation of social communication skills by autistic children during play-based assessments across home, school and an unfamiliar research setting. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55, 2203–2216. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06370-x>
- Durlak, J. A., & DuPre, E. P. (2008). Implementation matters: A review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *American Journal of Community Psychology*, 41(3–4), 327–350. <https://doi.org/10.1007/s10464-008-9165-0>
- Gao, J., Song, W., Huang, D., Zhang, A., & Ke, X. (2025). The effect of game-based interventions on children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1498563. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1498563>
- Green, J., Leadbitter, K., Ellis, C., Taylor, L., Moore, H. L., Carruthers, S., ... Pickles, A. (2022). Combined social communication therapy at home and in education for young autistic children in England (PACT-G): A parallel, single-blind, randomised controlled trial. *The Lancet Psychiatry*, 9(4), 307–320. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(22\)00029-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(22)00029-3)
- Gu, P., Xu, F., Chen, L., Ma, Z., & Zhang, Y. (2025). Technological affordances and applications of chatbots for conversational skill interventions in autism: A scoping review. *Education and Information Technologies*, 30, 9311–9340. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13191-z>
- Klinger, L. G., Cook, M. L., & Dudley, K. M. (2021). Predictors and moderators of treatment efficacy in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 50(4), 517–524. <https://doi.org/10.1080/15374416.2020.1833735>
- Lee, K., Godina, F., & Pike, D. (2024). A social turn-taking, parent mediated learning intervention for a young child with autism: Findings of a pilot telehealth study. *Early Childhood Education Journal*, 52, 755–767. <https://doi.org/10.1007/s10643-023-01467-x>
- Llor Giler, J. L., Lorenzo Benítez, R., & Herrera Navas, C. D. (2021). Manual de actividades didácticas para el desarrollo de la comprensión lectora en estudiantes de subnivel de básica media. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(1), 15–37. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n1/18>
- Mendoza-Armijos, H. E., Rivadeneira-Moreira, J. C., Carvajal-Jumbo, A. V., & Saavedra-

- Calberto, I. M. (2023). Análisis de la relación entre el uso de dispositivos digitales y el rendimiento académico en matemáticas. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(2), 43-57. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n2/14>
- Puyol-Cortez, J. L., & Mina-Bone, S. G. (2022). Explorando el liderazgo de los profesores en la educación superior: un enfoque en la UTELVT Santo Domingo. *Journal of Economic and Social Science Research*, 2(2), 16–28. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v2/n2/49>
- Puyol-Cortez, J. L., Piedra-Castro, W. I., Saavedra-Calberto, I. M., Mendoza-Cusme, M. P., & Centeno-Bone, C. V. (2023). Evaluación del impacto de la educación emocional en el rendimiento académico en adolescentes. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(1), 42-54. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n1/9>
- Rechowicz, K. J., Shull, J. B., Hascall, M. M., Diallo, S. Y., & O'Brien, K. J. (2021). Internet-of-Things devices in support of the development of echoic skills among children with autism spectrum disorder. *Sensors*, 21(13), 4621. <https://doi.org/10.3390/s21134621>
- Ruble, L., McGrew, J. H., & Toland, M. D. (2012). Goal attainment scaling as an outcome measure in randomized controlled trials of psychosocial interventions in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(9), 1974–1983. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1446-7>
- Sam, A. M., Odom, S. L., Tomaszewski, B., Perkins, Y., & Cox, A. W. (2021). Employing evidence-based practices for children with autism in elementary schools. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(7), 2308–2323. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04706-x>
- Santander-Salmon, E. S. (2024). Métodos pedagógicos innovadores: Una revisión de las mejores prácticas actuales. *Revista Científica Zambos*, 3(1), 73-90. <https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n1/13>
- Sarokoff, R. A., & Sturmey, P. (2004). The effects of behavioral skills training on staff implementation of discrete-trial teaching. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(4), 535–538. <https://doi.org/10.1901/jaba.2004.37-535>
- Sheridan, S. M., & Kratochwill, T. R. (2007). *Conjoint behavioral consultation: Promoting family-school connections and interventions* (2.^a ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-71248-2>
- Snyder, P. A., Hemmeter, M. L., & Fox, L. (2015). Supporting implementation of evidence-based practices through practice-based coaching. *Topics in Early Childhood Special Education*, 35(3), 133–143. <https://doi.org/10.1177/0271121415594925>
- Wang, T., Ma, P. H., Ge, H., Sun, Y., Kwok, T. T.-O., Liu, X., Wang, Y., Lau, W. K. W., & Zhang, W. (2025). The use of gamified interventions to enhance social interaction and communication among people with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 151, 105037. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2025.105037>