31 Aniversario 1995 - 2026
CIENCIA, INGENIERÍA Y DESARROLLO TEC LERDO
Año: 2026 Volumen: 2 Numero: 12 ISSN: 2448-623X Revista Digital Universitaria

Diseño y Validación de un Instrumento para Evaluar Necesidades Comunicativas en Autismo No Hablante desde la Perspectiva de Personas Cuidadoras

Design and Validation of an Instrument to Assess Communicative Needs in Non-Speaking Autism from the Perspective of Caregivers

Valenzuela-Martínez, P. A.[1]✉; Rodríguez-Chacón, R. L.[2]

[1]✉ Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. División de Ingeniería en Sistemas Automotrices. Ciudad Lerdo, Durango. México.
ROR ID: https://ror.org/04bjtbt12
patricia.vm@itslerdo.edu.mx
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-1504-7428

[2] Rodríguez Chacón, Rocio Lorena
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. División de Ingeniería en Sistemas Automotrices. Ciudad Lerdo, Durango. México.
ROR ID: https://ror.org/04bjtbt12
rocio.rc@itslerdo.edu.mx
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-0842-1585

Resumen **- Este artículo presenta el diseño y la validación preliminar de un instrumento creado para identificar las necesidades comunicativas de niñas y niños autistas no hablantes o mínimamente hablantes, así como los criterios para diseñar soluciones de apoyo. A través de un cuestionario digital dividido en cinco dimensiones (necesidades de comunicación, preferencias de uso, dificultades, condiciones de acceso y expectativas de utilidad), buscamos sentar las bases para desarrollar sistemas de comunicación que realmente respondan al entorno familiar y escolar.Para asegurar la pertinencia y claridad del instrumento, realizamos una validación de contenido mediante juicio de expertos (terapeutas, docentes y padres de familia), seguida de una prueba piloto. El estudio siguió un diseño instrumental, transversal y exploratorio. La validez de contenido se examinó con un panel multidisciplinario de diez personas expertas mediante los índices de validez de contenido por reactivo y por escala. Posteriormente, la versión depurada se aplicó de manera piloto a 40 personas cuidadoras. Los resultados revelaron una alta consistencia interna en todas las dimensiones, con valores del coeficiente alfa de Cronbach entre 0.84 y 0.95. Estos hallazgos preliminares confirman que el cuestionario es una herramienta sólida y nos permiten avanzar hacia una fase de aplicación más amplia, con el objetivo final de guiar el diseño de apoyos comunicativos verdaderamente accesibles y contextualizados.**

Palabras Clave **- Autismo No Hablante, Comunicación Aumentativa y Alternativa, Necesidades Comunicativas, Personas Cuidadoras, Validación de Instrumentos.**

Abstract **- This study reports the design and preliminary validation of an instrument to assess communicative needs and relevant design criteria for communication support solutions for autistic children who are non-speaking or minimally speaking. The aim was to obtain a questionnaire with initial evidence of validity and reliability to support future stages of research focused on the development of accessible and contextually relevant communication tools for family and school environments. A digital questionnaire was developed and organized into five dimensions: communicative needs, usage preferences, perceived difficulties, access conditions, and expectations of usefulness. Content validity was established through expert judgment with the participation of occupational therapists, special education teachers, speech and language therapists, and caregivers, which made it possible to refine the wording, relevance, and clarity of the items. A pilot application was then conducted, and internal consistency was analyzed using Cronbach's alpha. Preliminary findings showed adequate to high reliability across all five dimensions, with coefficients ranging from 0.84 to 0.95 after item adjustment and refinement. These results provide favorable initial evidence for the consistency of the instrument and justify progressing to a broader data collection stage. The study concludes that the questionnaire constitutes a promising tool for examining communicative needs in this population and may support future confirmatory factor analysis and structural equation modeling to guide the design of socially and educationally relevant communication supports.**

Keywords **- Augmentative and Alternative Communication, Caregivers, Communicative Needs, Instrument Validation, Non-Speaking Autism.**

Doi: https://doi.org/10.62805/cid2026.CID088

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema y objetivo del estudio

La comunicación funcional constituye una condición básica para la participación social, la autonomía cotidiana y el acceso a oportunidades educativas. En el caso de niñas y niños autistas no hablantes o mínimamente hablantes, la ausencia o el uso limitado del habla no implica ausencia de intención comunicativa; por el contrario, suele coexistir con múltiples formas de expresión corporal, gestual, visual y conductual que requieren ser interpretadas dentro de contextos específicos. Esta distinción es central porque evita reducir el problema a la falta de lenguaje oral y permite comprenderlo como una interacción entre necesidades personales, barreras del entorno y disponibilidad de apoyos comunicativos pertinentes.

Entender la comunicación desde esta perspectiva transforma la forma en que evaluamos las necesidades de estas infancias. Ya no basta con hacer un inventario del vocabulario o contar las emisiones orales; es fundamental descubrir qué desean expresar, en qué situaciones enfrentan mayores obstáculos y qué recursos tecnológicos o cotidianos encajan mejor con la realidad de sus familias. Además, es indispensable escuchar las expectativas de quienes cuidan de ellos, especialmente en contextos donde las barreras económicas, geográficas o institucionales dificultan el acceso a terapias especializadas o a dispositivos de alta tecnología.

El presente artículo se centra en la primera fase de un proyecto mayor orientado al desarrollo posterior de un comunicador accesible y contextualizado. En esta etapa no se evalúa todavía la eficacia de un prototipo tecnológico ni se pretende establecer una estructura factorial definitiva. El propósito específico es presentar el diseño y la validación preliminar del instrumento INCA-O, orientado a recuperar la perspectiva de personas cuidadoras sobre necesidades comunicativas, dificultades, condiciones de acceso, preferencias de uso y expectativas de utilidad. Con ello se busca contar con una base empírica inicial para que las decisiones de diseño del futuro sistema no partan de supuestos generales, sino de información organizada y técnicamente sustentada.

1.2 Marco Teórico

1) Autismo no hablante y mínimamente hablante

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) se define como una condición del neurodesarrollo con divergencias en la socialización, comunicación y procesamiento sensorial. Dentro de esta población, existe un sector con necesidades complejas de comunicación, a menudo categorizado como no hablante (NV) o mínimamente hablante (MV). Existe una discrepancia conceptual en la literatura sobre estos términos: algunos autores definen a los individuos MV como aquellos que poseen un vocabulario funcional de hasta 30 o 50 palabras, mientras que otros reservan la etiqueta NV para quienes tienen un uso inconsistente o nulo del lenguaje hablado (Koegel et al., 2020; Orozco Greenwell et al., 2025). Se estima que entre el 25% y el 30% de los niños con autismo no desarrollan un lenguaje verbal suficiente para satisfacer sus necesidades diarias (Posar & Visconti, 2022). Es crucial entender que la ausencia de habla no es sinónimo de falta de intención comunicativa ni de incapacidad intelectual, dado que este grupo presenta una gran heterogeneidad en su funcionamiento cognitivo (Koegel et al., 2020).

2) Necesidades comunicativas

La comunicación es un pilar de la interacción humana y un derecho fundamental. En personas autistas no hablantes, las necesidades comunicativas no se limitan a la solicitud de objetos (hambre, dolor), sino que abarcan la expresión de emociones, pensamientos, rechazo y el establecimiento de vínculos sociales (Orozco Greenwell et al., 2025). Estas necesidades se manifiestan a través de lenguajes expresivos multimodales, que incluyen gestos, miradas, ritmos corporales y expresiones faciales (Flórez Villada, 2024). Un enfoque basado en derechos humanos exige que el entorno reconozca estos lenguajes para evitar la frustración, el aislamiento y las conductas desafiantes derivadas de la impotencia comunicativa (Canal Laitón, 2024).

3) Evaluación de necesidades comunicativas

La evaluación de las necesidades lingüísticas y funcionales es el paso inicial para cualquier apoyo efectivo. Este proceso debe alejarse del modelo médico centrado en el déficit para adoptar una visión social que identifique las potencialidades en entornos naturales (Ugarte Niola, 2024). La evaluación debe ser interdisciplinaria e integrar observaciones directas, muestras de lenguaje natural y el reporte de los cuidadores (Plate, 2025). Es esencial identificar qué motiva al usuario y cuáles son sus capacidades actuales, desde comportamientos pre-intencionales hasta el uso de símbolos, para personalizar las herramientas de apoyo y reducir el riesgo de abandono del sistema (Canal Laitón, 2024; Perichon, 2025).

4) Tecnología asistiva (TA) y Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA)

La Tecnología Asistiva (TA) se define como un conjunto de estrategias, servicios y dispositivos diseñados específicamente para promover la independencia y aumentar la participación de las personas con discapacidad en sus entornos cotidianos (Canal Laitón, 2024; Ugarte Niola, 2024). En este marco, los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC o CAA) guardan una relación directa con la TA, al ser considerados una categoría especializada enfocada en compensar o apoyar las dificultades persistentes en la producción del lenguaje verbal (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], 2022; Canal Laitón, 2024). Esta relación implica la adaptación de recursos tecnológicos, que pueden variar desde soportes físicos básicos hasta herramientas electrónicas sofisticadas con salida de voz, transformándolos en productos de apoyo que permiten a las personas con necesidades complejas de comunicación interactuar de forma autónoma y ejercer su derecho a ser escuchados (Orozco Greenwell et al., 2025; Ugarte Niola, 2024). De manera complementaria, la CAA engloba estrategias y tecnologías que apoyan (aumentativa) o sustituyen (alternativa) el habla natural. Se clasifican en sistemas sin ayuda (uso del cuerpo, gestos, señas) y con ayuda (tableros físicos, pictogramas

Doi: https://doi.org/10.62805/cid2026.CID088

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

o dispositivos electrónicos con salida de voz) (ASHA, 2022; Canal Laitón, 2024). A pesar de los mitos persistentes, la evidencia científica demuestra que la CAA no frena el desarrollo del habla; al contrario, facilita la aparición del lenguaje oral en el 89% de los casos (Cantos Vilaplana, 2022). Asimismo, la literatura actual sostiene que no existen prerrequisitos cognitivos para iniciar su uso, recomendando la intervención temprana desde antes de los dos años para mejorar las trayectorias de desarrollo (Canal Laitón, 2024; Cantos Vilaplana, 2022).

5) Perspectiva de personas cuidadoras

Los cuidadores, mayoritariamente madres, actúan como mediadores fundamentales y "segundos usuarios" de los sistemas de comunicación. Su perspectiva es insustituible, ya que suelen detectar las primeras señales de alerta y son quienes implementan las herramientas en la rutina diaria (Sazo Ávila et al., 2024). Para las familias, un sistema de CAA efectivo se convierte en "la voz" de su hijo, lo que reduce el estrés parental, mejora la competencia percibida del cuidador y eleva la calidad de vida familiar al permitir una comprensión mutua (Sazo Ávila et al., 2024). Cualquier instrumento de evaluación debe considerar las percepciones y desafíos de las familias para asegurar su pertinencia cultural y práctica (Orozco Greenwell et al., 2025). Por otro lado, la literatura subraya que un sistema de CAA es verdaderamente efectivo para las familias cuando actúa como un canal funcional de expresión que se integra de manera orgánica en la rutina diaria, sin generar una sobrecarga de cuidados ni un aumento del estrés parental en el hogar (Cantos Vilaplana, 2022; Sazo Ávila et al., 2024). Para lograr esta eficacia, es imperativo que el sistema se base en principios de usabilidad, siendo fácil de usar, portátil y personalizado según los intereses del usuario, lo que evita el abandono de la herramienta y mejora la calidad de vida familiar (Canal Laitón, 2024; Sazo Ávila et al., 2024).

6) Barreras, facilitadores y condiciones de acceso

El acceso a la comunicación funcional enfrenta múltiples obstáculos. Entre las barreras destacan el alto costo de los dispositivos de alta tecnología, la falta de formación especializada en los profesionales y las normativas escolares que prohíben el uso de artículos electrónicos (Canal Laitón, 2024; Sazo Ávila et al., 2024). Como facilitadores, se identifican los marcos legales inclusivos (como la Ley 21.545 en Chile o normativas en Colombia) y la disponibilidad de recursos estandarizados de libre acceso (Canal Laitón, 2024; Sazo Ávila et al., 2024). En este ámbito, resulta fundamental el uso del Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC), una plataforma y portal de referencia internacional que ofrece un amplio repertorio de pictogramas y materiales validados de libre acceso que facilitan la creación de sistemas de comunicación funcionales y de bajo costo (Alonso Alonso, 2025; Canal Laitón, 2024). Al contar con este respaldo, las familias pueden transformar la comunicación en una experiencia exitosa que realmente dé voz a sus hijos (Sazo Ávila et al., 2024). La creación de entornos que presuman la competencia del individuo y el apoyo emocional a las familias son condiciones esenciales para garantizar la equidad comunicativa (Cantos Vilaplana, 2022; Sazo Ávila et al., 2024).

7) Fundamentos metodológicos para el diseño y validación del instrumento

El desarrollo de instrumentos para esta población debe regirse por metodologías participativas. Se destacan el Diseño Centrado en el Usuario (UCD) y la Investigación Basada en Diseño (IBD), los cuales aplican ciclos iterativos de análisis, prototipado, pruebas de campo y refinamiento (Canal Laitón, 2024; Orozco Greenwell et al., 2025). Para la validación científica, se recomienda un enfoque mixto: una fase cualitativa mediante juicio de expertos y entrevistas semiestructuradas para asegurar la relevancia de los ítems, y una fase cuantitativa que utilice el Índice de Validez de Contenido (CVI) para medir la pertinencia y la System Usability Scale (SUS) para evaluar la facilidad de uso y satisfacción del usuario final (Alonso Alonso, 2025). El análisis de los datos cualitativos suele apoyarse en herramientas como Atlas.ti para garantizar el rigor temático (Alonso Alonso, 2025).

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

2.1 Diseño metodológico

Para este estudio optamos por un diseño instrumental y transversal, con un alcance exploratorio. Dividimos el trabajo en dos grandes momentos: primero, construimos un banco inicial de preguntas y lo sometimos al escrutinio de un panel de expertos; después, realizamos una prueba piloto con la versión ajustada para analizar su consistencia interna. Esta ruta metodológica no es casual: refleja la visión de todo el proyecto, donde validar el instrumento es el primer paso indispensable antes de traducir los resultados en características de diseño para un nuevo sistema de comunicación. Aunque nuestro análisis de confiabilidad fue principalmente cuantitativo, nos nutrimos profundamente de las aportaciones cualitativas de los expertos. Gracias a sus observaciones, logramos afinar la redacción y garantizar la sensibilidad de las preguntas, entendiendo la validación no como un mero trámite estadístico, sino como un diálogo continuo para enriquecer nuestras ideas.

2.2 Participantes y procedimiento de recolección

En la fase de validación de contenido participó un panel multidisciplinario de diez personas expertas, integrado por profesionales de terapia ocupacional, educación especial y comunicación o lenguaje, así como por personas cuidadoras con experiencia directa en el acompañamiento de niñas y niños autistas no hablantes o mínimamente hablantes.

Posteriormente, lanzamos la prueba piloto a través de un formulario digital dirigido a cuidadores. Tras filtrar las respuestas, trabajamos con 40 casos válidos, una muestra adecuada para esta etapa exploratoria. En todo el proceso, el rigor ético fue nuestra prioridad: la participación fue totalmente voluntaria, la información se analizó de forma anónima y agregada, y, al enfocarnos en la perspectiva de los cuidadores, evitamos someter a las infancias a tareas experimentales o procedimientos extenuantes.

2.3 Consideraciones éticas y manejo de datos

La información demográfica se consideró únicamente como variable de caracterización y no como criterio para emitir juicios individuales sobre las familias o sobre las niñas y niños. En el procesamiento de datos se priorizó la depuración de registros

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

incompletos, la codificación ordinal de respuestas y la revisión de consistencia interna por dimensión. Para etapas posteriores, especialmente si se realizan pruebas de prototipo con usuarios directos, será necesario fortalecer los procedimientos de consentimiento informado, asentimiento cuando sea pertinente, resguardo de datos y evaluación de riesgos asociados al uso de tecnología asistiva en contextos reales.

2.4 Construcción del instrumento INCA-O

El INCA-O fue diseñado como una herramienta para identificar necesidades comunicativas, barreras contextuales, condiciones de acceso, preferencias de uso y expectativas respecto a un futuro comunicador de bajo costo. La construcción inicial partió de la revisión de literatura sobre autismo no hablante, CAA, diseño centrado en el usuario, experiencias de personas cuidadoras y barreras de adopción tecnológica. A partir de esa revisión se formuló un banco de reactivos organizado inicialmente en dominios conceptuales asociados con necesidades, diseño, barreras, autoeficacia/apoyo e intención o beneficio esperado.

Durante la depuración posterior al juicio experto, la estructura del instrumento fue reorganizada para facilitar su aplicación a personas cuidadoras. La versión piloto se articuló en cinco dimensiones operativas: Necesidades, Preferencias, Barreras, Condiciones y Expectativas. Esta reorganización permitió distinguir entre aquello que la persona necesita comunicar, las características deseables del apoyo, los obstáculos percibidos, las condiciones reales de acceso y la utilidad esperada del sistema. Tal separación es importante porque una necesidad comunicativa alta no implica automáticamente factibilidad tecnológica, y una alta expectativa de utilidad puede verse limitada por barreras de costo, tiempo, capacitación o aceptación escolar.

2.5 Justificación operativa de las dimensiones

La dimensión de necesidades se incorporó para identificar el contenido funcional que debe cubrir un sistema de comunicación. Esta dimensión no se reduce a necesidades fisiológicas; incluye manifestaciones de elección, rechazo, petición de ayuda, expresión de emociones, comunicación de dolor o malestar y participación en actividades cotidianas. Su presencia en el instrumento permite priorizar vocabulario y escenarios de uso desde la perspectiva de quienes observan con mayor frecuencia los intentos comunicativos.

La dimensión de Preferencias se incluyó porque la adopción de un apoyo comunicativo depende en parte de la forma en que el usuario y la familia interactúan con él. Algunos niños pueden responder mejor a fotografías reales, otros a pictogramas, objetos, colores, categorías visuales o rutinas muy estructuradas. Asimismo, algunas familias pueden preferir recursos impresos por su bajo costo, mientras que otras pueden inclinarse por una herramienta digital si ya cuentan con celular o tableta. Medir preferencias permite diseñar opciones flexibles y no imponer un único formato de comunicación.

La dimensión de Barreras permite documentar los obstáculos que dificultan la implementación. Estos obstáculos pueden aparecer en distintos niveles: económicos, escolares, familiares, tecnológicos, actitudinales o de capacitación. Incluirlos en el instrumento es fundamental porque una solución puede fracasar si solo se diseña desde el ideal de uso y no desde las restricciones reales. Además, las barreras ayudan a distinguir entre falta de interés, falta de recursos, falta de conocimiento y falta de apoyo institucional, cuatro situaciones que requieren estrategias diferentes.

La dimensión de Condiciones se orienta a identificar la factibilidad material y contextual del uso. Esta dimensión considera aspectos como disponibilidad de dispositivos, conectividad, tiempo de acompañamiento, espacios de aplicación, apoyo familiar y posibilidades de uso en escuela o terapia. Su función es convertir el diagnóstico en información útil para la toma de decisiones de diseño. Por ejemplo, si la mayoría de las familias no cuenta con conectividad estable, una solución dependiente de internet sería poco pertinente aunque técnicamente atractiva.

Por último, la dimensión de Expectativas permite explorar qué beneficios esperan las personas cuidadoras de un comunicador. Esta información es importante porque las expectativas influyen en la aceptación, la continuidad de uso y la percepción de utilidad. Sin embargo, también deben interpretarse con cuidado: expectativas muy altas pueden reflejar una necesidad no atendida más que una garantía de adopción. Por ello, esta dimensión funciona como indicador de valor percibido, pero debe complementarse en fases futuras con pruebas de usabilidad y observación en contexto real.

2.6 Validez de contenido

Cada juez valoró los reactivos mediante una escala ordinal de 1 a 4 en tres criterios: relevancia, claridad y pertinencia cultural/respeto. Se consideraron favorables las puntuaciones de 3 y 4. El I-CVI se obtuvo dividiendo el número de jueces que asignaron puntuaciones de 3 o 4 entre el total de jueces. El S-CVI/Ave se calculó como el promedio de los I-CVI de los reactivos pertenecientes a cada dimensión. Para la interpretación se consideraron favorables los valores cercanos o superiores a .80, mientras que los valores inferiores se utilizaron como criterio para revisar, reformular o reubicar reactivos. Además del análisis cuantitativo, se revisaron los comentarios abiertos del panel con el fin de identificar reactivos ambiguos, términos que pudieran interpretarse de forma poco clara y contenidos que requerían reubicación conceptual.

Tabla 1.

Síntesis de validez de contenido por dimensión

Intención/Beneficio	S-CVI/Ave = 0.975, muy favorable.
Necesidades	S-CVI/Ave = 0.917, favorable.
Diseño	S-CVI/Ave = 0.906, favorable.
Autoeficacia/Apoyo	S-CVI/Ave = 0.883, favorable.
Barreras	S-CVI/Ave = 0.621, revisión necesaria.
Escala global	S-CVI/Ave = 0.842, evidencia inicial aceptable.

Las denominaciones presentadas en la Tabla 1 corresponden a la estructura inicial sometida al juicio experto. Después de la revisión, los reactivos de Diseño se reorganizaron principalmente en Preferencias y Condiciones; los de Autoeficacia/Apoyo se integraron en Condiciones; y los de Intención/Beneficio dieron origen a la dimensión Expectativas. Por esta razón, las denominaciones de la fase de contenido no coinciden literalmente con las utilizadas en la prueba piloto.

Doi: https://doi.org/10.62805/cid2026.CID088

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Los resultados del juicio experto mostraron un patrón diferenciado. Las dimensiones de Intención/Beneficio, Necesidades y Diseño obtuvieron los valores más altos, lo que sugiere que el panel consideró pertinentes los contenidos relacionados con el propósito del comunicador, las necesidades a cubrir y los criterios generales de diseño. Autoeficacia/Apoyo también presentó un valor favorable. En contraste, Barreras obtuvo el S-CVI/Ave más bajo, con mayor dispersión en relevancia, claridad y pertinencia cultural.

Este resultado no se interpretó como evidencia suficiente para descartar por completo el dominio de barreras, sino como una señal de que sus reactivos requerían mayor refinamiento. Las barreras no son un constructo homogéneo: algunas remiten a condiciones económicas, otras a capacitación, aceptación social, disponibilidad de internet, uso del tiempo o normas escolares. Por ello, varios reactivos fueron reformulados, reubicados o expresados con lenguaje más concreto antes de pasar a la versión aplicada.

2.7 Trazabilidad de ajustes del instrumento

La depuración del instrumento siguió tres criterios: conservar reactivos con alta pertinencia conceptual, reformular reactivos con valor teórico pero problemas de claridad, y reubicar o eliminar reactivos cuyo contenido se traslapaba con otra dimensión. Este proceso permitió mantener la correspondencia entre el marco teórico y la versión aplicada, evitando que la escala creciera de forma innecesaria o que se conservaran ítems ambiguos solo por estar presentes en el banco inicial.

En particular, los reactivos asociados con barreras fueron revisados para diferenciar entre obstáculos propios del entorno y características personales del niño o niña. Esta distinción resulta importante porque las barreras no deben atribuirse únicamente a la persona usuaria. Cuando un sistema no se utiliza, la causa puede estar en el diseño, en la capacitación, en la falta de apoyo escolar, en el costo o en la sobrecarga familiar. Por ello, la redacción final buscó desplazar la mirada desde el déficit individual hacia condiciones modificables del contexto.

2.8 Consistencia interna

La consistencia interna de la versión piloto se estimó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, calculado para la escala global y para cada una de las cinco dimensiones aplicadas. También se revisaron correlaciones ítem-total corregidas y el comportamiento del alfa si el reactivo se eliminaba. Las variables de perfil, como la tolerancia sensorial, se mantuvieron fuera del análisis de confiabilidad porque su función fue descriptiva y no correspondía a un constructo latente central del instrumento.

Tabla 2.

Consistencia interna preliminar de la versión piloto

Necesidades	α = 0.943, consistencia alta.
Preferencias	α = 0.835, consistencia aceptable-alta.
Barreras	α = 0.879, consistencia alta tras depuración.
Condiciones	α = 0.980, consistencia muy alta; posible redundancia.
Expectativas	α = 0.924, consistencia alta; posible efecto de techo.
Escala global	α = 0.928, confiabilidad global alta.

Los coeficientes obtenidos indican una confiabilidad preliminar favorable. La escala global alcanzó un alfa de 0.928 y todas las dimensiones se ubicaron en rangos adecuados a altos. Preferencias presentó el valor más bajo, aunque dentro de un rango aceptable; esto es coherente con la naturaleza del dominio, ya que las preferencias pueden variar de acuerdo con edad, contexto familiar, exposición previa a pictogramas o dispositivos, nivel de apoyo requerido y experiencias previas de la persona cuidadora.

El alfa extremadamente alto en condiciones debe interpretarse con cautela. Si bien indica fuerte coherencia interna, también puede reflejar solapamiento entre reactivos o una medición muy estrecha de aspectos de acceso. En estudios posteriores convendrá revisar si todos los ítems aportan información diferenciada o si algunos pueden integrarse, reformularse o reducirse para mejorar la parsimonia del instrumento. De forma similar, en Expectativas se observó la posibilidad de respuestas homogéneas y efectos de techo, lo que resulta comprensible en una población que suele demandar apoyos comunicativos accesibles, pero limita la sensibilidad discriminante de algunos reactivos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Interpretación de los hallazgos

Los resultados de esta primera fase confirman que el INCA-O cuenta con una validez de contenido y una consistencia interna favorables. Más allá de los números, el estudio logró su propósito central: construir una herramienta metodológica robusta que nos permita comprender a fondo las dimensiones del problema antes de intentar resolverlo. Esta pausa diagnóstica es vital; evita que el entusiasmo por el desarrollo tecnológico se adelante a las verdaderas necesidades de los usuarios, reduciendo el riesgo de crear un comunicador técnicamente impecable, pero inútil para la vida cotidiana de las familias.

El comportamiento diferencial de las dimensiones durante el juicio experto aporta información valiosa. Las dimensiones vinculadas con necesidades, diseño e intención de beneficio fueron mejor valoradas, probablemente porque representan contenidos más directamente observables o deseables dentro de un instrumento de diagnóstico. En cambio, el bloque de barreras fue más complejo porque combina factores personales, familiares, escolares, económicos y tecnológicos. La menor concordancia del panel sugiere que las barreras de adopción no deben abordarse como una lista genérica, sino como un dominio sensible al contexto y susceptible de modificarse según el entorno de uso.

La mejora posterior de la confiabilidad en Barreras muestra que el proceso de depuración fue pertinente. El bloque pasó de ser el área con menor desempeño en validez de contenido a presentar una consistencia interna alta en la aplicación piloto. Esta transición es relevante porque evidencia la utilidad del juicio experto no solo como filtro de eliminación, sino como mecanismo de refinamiento conceptual. En otras palabras, los reactivos con menor consenso no necesariamente deben ser eliminados de forma automática; algunos pueden contener información valiosa si se reformulan con mayor precisión.

La dimensión de Preferencias obtuvo el alfa más bajo entre las dimensiones aplicadas, pero este resultado no debe interpretarse como debilidad severa. Las preferencias de uso de un apoyo

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

comunicativo pueden estar influenciadas por múltiples variables: familiaridad con pictogramas, experiencias previas con tableros, aceptación de dispositivos electrónicos, sensibilidad táctil o visual, facilidad de transporte, lenguaje utilizado en casa y grado de participación escolar. En ese sentido, cierta heterogeneidad es esperable e incluso deseable, pues un instrumento de diseño debe captar variedad de necesidades y no forzar artificialmente una única preferencia de uso.

En contraste, los valores altos en Necesidades y Expectativas confirman que las personas cuidadoras tienden a reconocer de manera consistente la relevancia de contar con medios de comunicación más claros y accesibles. No obstante, cuando las expectativas se concentran en niveles muy altos, el instrumento puede perder capacidad para diferenciar prioridades. Por ello, una mejora futura sería incluir reactivos de priorización o escenarios de decisión, por ejemplo: elegir entre portabilidad, costo, personalización, salida de voz, pictogramas, uso sin internet o facilidad de limpieza. Este tipo de reactivos puede complementar la escala Likert y facilitar la traducción de resultados en requerimientos de diseño.

3.2 Implicaciones para el diseño de una solución comunicativa

Aunque este artículo no evalúa un prototipo, los resultados sí permiten formular implicaciones iniciales para el diseño posterior del comunicador. La principal aportación del INCA-O es que convierte las necesidades reportadas por cuidadores en criterios observables para el desarrollo de una solución. Esta traducción es fundamental en proyectos de tecnología asistiva, porque el éxito no depende únicamente de que el sistema funcione, sino de que pueda integrarse a rutinas reales, sea comprendido por la familia, sea aceptado por escuelas y terapeutas, y no genere una carga adicional difícil de sostener.

Tabla 3.

Traducción preliminar de dimensiones del INCA-O a requerimientos de diseño

Necesidades	Integrar un vocabulario altamente funcional y centrado en la persona (pedir ayuda, expresar molestias, elegir o rechazar), evitando limitarse solo a necesidades básicas e incluyendo herramientas para la gestión de emociones y la participación en rutinas.
Preferencias	Garantizar opciones de personalización visual (como alternar entre pictogramas y fotografías reales), adaptarse a distintos niveles de complejidad cognitiva y ofrecer la libertad de activar o desactivar la salida de voz según el usuario.
Barreras	Priorizar un desarrollo de bajo costo y uso intuitivo que requiera una curva de aprendizaje mínima (capacitación breve), que fomente la aceptación en el entorno escolar y que funcione de manera autónoma, sin depender permanentemente de una conexión a internet.
Condiciones	Optimizar el sistema para su uso en dispositivos comunes (celulares o tabletas), asegurando características prácticas como alta portabilidad, resistencia física, facilidad de limpieza y adaptabilidad a los tiempos y dinámicas de cada familia.
Expectativas	Apuntar hacia un diseño que reduzca la frustración diaria, promueva activamente la autonomía del usuario y facilite una comunicación fluida y constante entre los ecosistemas vitales de la persona: la casa, la escuela y la terapia.

La tabla anterior no constituye todavía una especificación técnica definitiva; funciona como una guía de transición entre el diagnóstico instrumental y el desarrollo tecnológico. En la siguiente fase será necesario profundizar en el peso relativo de cada dimensión, analizar relaciones entre constructos y contrastar los requerimientos derivados del instrumento con pruebas de uso real. Sin embargo, ya permite delimitar una premisa de diseño: la solución debe ser de bajo costo, adaptable, comprensible para cuidadores, funcional en distintos contextos y suficientemente flexible para incorporar expresiones comunicativas más allá de la solicitud de objetos.

Otro punto relevante es que el instrumento puede apoyar decisiones diferenciadas. Por ejemplo, una familia con alta necesidad comunicativa y bajas condiciones de acceso requeriría una solución más robusta en formato físico o híbrido; una familia con alta disponibilidad tecnológica pero muchas barreras escolares requeriría estrategias de implementación institucional; una persona con alta sensibilidad sensorial podría necesitar un tablero menos saturado visualmente o un dispositivo con baja demanda táctil. Esta capacidad de segmentar perfiles de necesidad abre la posibilidad de que el INCA-O no solo mida, sino que oriente rutas de intervención y prototipado.

3.3 Relevancia social y educativa del instrumento

El desarrollo de un instrumento como el INCA-O tiene relevancia social porque permite documentar necesidades que con frecuencia quedan dispersas en narrativas familiares, reportes terapéuticos o experiencias escolares aisladas. Cuando estas necesidades no se sistematizan, resulta difícil argumentar la pertinencia de apoyos, justificar ajustes razonables o diseñar materiales acordes con las condiciones reales de uso. La escala propuesta contribuye a transformar esas experiencias en información organizada, comparable y susceptible de análisis, sin perder de vista que detrás de cada respuesta existe una situación familiar concreta.

En el ámbito educativo, el instrumento puede servir como punto de partida para identificar barreras de participación. La escuela suele ser uno de los espacios donde más se evidencian las dificultades comunicativas, no solo porque exige interacción con docentes y pares, sino porque introduce rutinas, normas, transiciones y demandas sensoriales distintas a las del hogar. Un cuestionario dirigido a personas cuidadoras puede aportar información útil para orientar conversaciones con docentes, terapeutas y personal de apoyo, especialmente cuando no existe un diagnóstico comunicativo actualizado o cuando la familia percibe que las necesidades del niño o niña no están siendo plenamente comprendidas.

La utilidad educativa del INCA-O no debe entenderse como sustitución de evaluaciones clínicas o psicopedagógicas. Su función es complementaria: ordenar información inicial, detectar prioridades, hacer visibles condiciones de acceso y ofrecer una base para tomar decisiones. En contextos con recursos limitados,

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

este tipo de herramientas puede ayudar a seleccionar estrategias realistas antes de invertir en dispositivos costosos o programas que quizá no se ajusten a las rutinas familiares. También puede favorecer que el diseño de apoyos no se concentre exclusivamente en el desempeño individual, sino en la modificación del entorno para ampliar oportunidades de comunicación.

Otro aporte social del instrumento es que reconoce a las personas cuidadoras como fuentes válidas de conocimiento situado. En muchas investigaciones sobre tecnología asistiva, la familia aparece únicamente como usuaria secundaria o como facilitadora de la intervención. En este proyecto, en cambio, su perspectiva se considera un insumo central para comprender el problema de diseño. Esta decisión no elimina la necesidad de incluir progresivamente a las personas usuarias directas, pero sí reconoce que, cuando existen necesidades complejas de comunicación, el conocimiento acumulado por quienes acompañan la vida cotidiana resulta indispensable para construir apoyos pertinentes.

3.4 Aporte interdisciplinario del estudio

El INCA-O se ubica en una zona de convergencia entre educación, comunicación, tecnología asistiva, diseño centrado en el usuario y análisis psicométrico. Esta convergencia es una de sus fortalezas, pero también uno de sus retos. Desde el campo educativo, el instrumento busca comprender cómo se expresa la necesidad de participación y aprendizaje. La comunicación aumentativa y alternativa se enfoca en las formas funcionales de expresión y en la selección de apoyos. Desde la ingeniería y el desarrollo tecnológico, aporta información para transformar necesidades en requerimientos. La metodología de investigación exige validar sus dimensiones antes de utilizar sus resultados para tomar decisiones de diseño.

Esta articulación interdisciplinaria es especialmente importante porque los problemas de comunicación en autismo no hablante no se resuelven únicamente con tecnología. Una aplicación puede tener buen diseño visual, pero fracasar si no considera la capacitación de la familia. Un tablero puede ser económico, pero poco útil si no incluye vocabulario relevante. Un dispositivo con salida de voz puede ser atractivo, pero inviable si depende de conectividad permanente o si la escuela restringe su uso. Por ello, la validación del instrumento no debe verse como un trámite previo, sino como una etapa estratégica para evitar soluciones descontextualizadas.

El estudio también aporta una ruta metodológica replicable para otros proyectos de tecnología asistiva desarrollados en instituciones de educación superior. Antes de construir un prototipo, se propone delimitar el problema, revisar literatura, elaborar dimensiones, validar contenido con expertos, aplicar una prueba piloto y analizar consistencia interna. Esta secuencia puede adaptarse a otros apoyos educativos o comunicativos, especialmente cuando los recursos son limitados y se requiere justificar la pertinencia del desarrollo tecnológico ante comunidades, instituciones o convocatorias de investigación aplicada.

En conclusión, el trabajo fortalece la relación entre investigación académica y desarrollo con sentido social. El producto inmediato no es todavía un comunicador, sino un instrumento que permite diseñarlo mejor. Esta distinción es importante: en proyectos de innovación, suele existir presión por mostrar rápidamente un prototipo visible; sin embargo, una tecnología asistiva mal orientada puede aumentar la frustración de las familias o convertirse en un recurso abandonado. La validación del INCA-O ayuda a sostener una ruta más cuidadosa, donde la solución tecnológica se construya a partir de evidencia, escucha situada y revisión crítica de las condiciones reales de uso.

3.5 Limitaciones del estudio

Como estudio preliminar, esta investigación presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, la muestra piloto fue reducida y no probabilística, por lo que los coeficientes de confiabilidad deben entenderse como evidencia inicial y no como confirmación definitiva de la estructura del instrumento. En segundo lugar, la información proviene del reporte de personas cuidadoras, lo cual aporta riqueza contextual, pero también puede estar influida por expectativas, experiencias previas, nivel de conocimiento sobre CAA y carga cotidiana de cuidado.

En tercer lugar, algunos dominios mostraron señales de posible redundancia o efecto de techo. Esto no invalida el instrumento, pero indica la necesidad de revisar la sensibilidad de ciertos reactivos antes de su aplicación ampliada. En última instancia, este estudio no incluye todavía análisis factorial confirmatorio, invariancia de medición, validez convergente ni pruebas de desempeño del futuro comunicador. Dichos análisis corresponden a fases posteriores y serán necesarios para sostener inferencias más robustas sobre la estructura latente del INCA-O y su utilidad predictiva para el diseño tecnológico.

3.6 Trabajo futuro

La siguiente etapa del proyecto contempla ampliar la muestra de personas cuidadoras para contar con una base suficiente que permita análisis factorial confirmatorio y modelado de ecuaciones estructurales. Con una muestra mayor será posible evaluar la estabilidad de las dimensiones, estimar cargas factoriales, identificar correlaciones entre constructos y analizar qué dimensiones explican mejor la expectativa de uso o la intención de adopción de un comunicador. También será pertinente comparar perfiles de cuidadores según edad del niño o niña, contexto escolar, experiencia previa con CAA, acceso tecnológico y región de residencia.

Posteriormente, los resultados deberán integrarse a un ciclo de diseño centrado en el usuario. Esto implica construir prototipos de baja y mediana fidelidad, probarlos con familias y profesionales, documentar barreras de uso y ajustar tanto el sistema como el instrumento. En esa fase, el INCA-O puede funcionar como herramienta diagnóstica inicial y como insumo para definir requerimientos, priorizar funcionalidades y justificar decisiones de diseño ante criterios de pertinencia social, accesibilidad y viabilidad tecnológica.

Doi: https://doi.org/10.62805/cid2026.CID088

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

3.7 Ruta analítica para la muestra ampliada

En la muestra ampliada se recomienda evaluar primero la estructura de medición mediante análisis factorial confirmatorio. Este paso permitirá determinar si los reactivos se agrupan de manera coherente en las dimensiones propuestas y si los indicadores presentan cargas factoriales adecuadas. También será necesario revisar índices de ajuste global, confiabilidad compuesta y varianza extraída promedio cuando el tamaño muestral lo permita. Estos análisis permitirán decidir si el instrumento debe conservar su estructura de cinco dimensiones o si alguna dimensión requiere subdividirse, integrarse o depurarse.

Una vez estabilizada la estructura de medición, el modelado de ecuaciones estructurales puede utilizarse para explorar relaciones entre necesidades, barreras, condiciones, preferencias y expectativas. Por ejemplo, podría analizarse si las condiciones de acceso moderan la relación entre necesidades comunicativas y expectativa de utilidad, o si las barreras percibidas reducen la intención de adopción de una herramienta. Estos modelos no deben entenderse como predicción clínica, sino como una estrategia de investigación aplicada para priorizar decisiones de diseño y orientar la fase tecnológica del proyecto.

Otra posibilidad analítica es la segmentación de perfiles. Con una muestra suficiente, los puntajes dimensionales del INCA-O podrían utilizarse para identificar grupos de familias con necesidades semejantes: alta necesidad y bajo acceso, alta expectativa pero alta barrera escolar, preferencia por recursos físicos, preferencia por recursos digitales o perfiles mixtos. Esta información permitiría diseñar versiones diferenciadas del comunicador, materiales de capacitación específicos y rutas de implementación más realistas para familias, escuelas y terapeutas.

IV. CONCLUSIONES

El diseño y la validación preliminar del INCA-O demuestran que es posible estructurar una herramienta confiable para escuchar y atender las necesidades comunicativas de la niñez autista no hablante. Gracias al juicio de expertos, logramos afinar el enfoque del cuestionario en particular, repensando cómo evaluamos las barreras del entorno y confirmando su alta consistencia interna durante la prueba piloto. Aunque estamos ante una versión inicial que requerirá validaciones psicométricas con muestras más amplias, los índices obtenidos aportan evidencia preliminar favorable sobre la consistencia interna del instrumento. Al mismo tiempo, los valores extremadamente altos en algunas dimensiones sugieren la conveniencia de revisar posibles redundancias y mejorar la capacidad discriminante de ciertos reactivos antes de su uso en muestras amplias.

El principal aporte del INCA-O no es únicamente descriptivo. Su valor radica en que permite recuperar la perspectiva de personas cuidadoras y traducirla en información útil para el diseño de soluciones de CAA con pertinencia contextual. En consecuencia, el instrumento puede funcionar como puente entre investigación aplicada, diagnóstico de necesidades y desarrollo tecnológico. Esta articulación resulta clave para evitar soluciones asistidas diseñadas desde supuestos generales y avanzar hacia apoyos comunicativos accesibles, sostenibles y sensibles a las condiciones reales de uso.

Finalmente, este trabajo cumple con la función esperada para la primera etapa del proyecto: establecer una base conceptual y empírica suficiente para justificar el desarrollo posterior de un comunicador, sin anticipar conclusiones definitivas sobre su eficacia tecnológica. Las etapas siguientes deberán ampliar la muestra, confirmar la estructura factorial, analizar relaciones entre dimensiones y someter los requerimientos derivados del INCA-O a pruebas de diseño, usabilidad y validación en contextos reales.

V. AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen la participación de madres, padres y personas cuidadoras de niñas y niños autistas que respondieron al instrumento en su fase piloto, así como el apoyo del panel de personas expertas vinculadas con educación especial, terapia ocupacional, comunicación/lenguaje y experiencia familiar o asociativa. Su colaboración permitió mejorar la claridad, pertinencia y sensibilidad del instrumento.

Agradecemos también al TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Lerdo por las facilidades brindadas para la realización de esta investigación.

VI. REFERENCIAS

Alonso Alonso, C. A. (2025). *Diseño y validación de un tablero de comunicación para la consulta de enfermería* [Trabajo de fin de grado, Universidad de La Laguna]. RIULL.

American Speech-Language-Hearing Association. (2022). *Augmentative and alternative communication*.

Canal Laitón, C. (2024). *Diseño de un tablero de comunicación aumentativa alternativa CAA para facilitar los procesos de comunicación e interacción de los niños con autismo en el aula* [Tesis de maestría, Universidad de La Sabana].

Cantos Vilaplana, C. (2022). *Guía informativa sobre el uso del sistema aumentativo y alternativo de comunicación Proloquo2Go para familiares y/o cuidadores* [Trabajo de fin de grado, Universidad Miguel Hernández].

Flórez Villada, T. V. (2024). *Los lenguajes expresivos y el autismo: El arte como camino hacia el aprendizaje* [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Lasallista].

Koegel, L. K., Bryan, K. M., Su, P. L., Vaidya, M., y Camarata, S. (2020). Definitions of nonverbal and minimally verbal in research for autism: A systematic review of the literature. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 50*(8), 2957–2972.

Orozco Greenwell, I., Maya Rivero, A., y Romero Becerril, J. C. (2025). ¿Cómo diseñar para quienes no pueden hablar, pero necesitan ser escuchados? Diseño de una herramienta digital de comunicación aumentativa y

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

alternativa para personas adultas con autismo no verbal en México. *MXRIO 2025 Design Conference*.

Perichon, J. (2025). A scoping review of the observed and perceived functional impacts associated with language and learning disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders*.

Plate, S. (2025). The state of natural language sampling in autism research: A scoping review. *Autism & Developmental Language Impairments*.

Posar, A., y Visconti, P. (2022). Update about “minimally verbal” children with autism spectrum disorder. *Revista Paulista de Pediatria, 40*.

Sazo Ávila, J. A., Díaz Quilaqueo, E., y Álvarez Montesinos, K. (2024). “Es su voz”: Percepciones de cuidadores chilenas sobre comunicación aumentativa alternativa en intervención fonoaudiológica de niños autistas preescolares. *Revista Educación las Américas, 1*(4064), 27–41.

Ugarte Niola, I. M. (2024). *Tecnologías aumentativas y alternativas para el desarrollo de habilidades comunicativas en niños con autismo en preescolar* [Proyecto de titulación, Universidad Católica de Cuenca].

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

No.	Rol	Descripción
1	Conceptualización [Conceptualization]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
2	Curación de datos [Data curation]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
3	Análisis formal [Formal analysis]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
4	Obtención de fondos [Funding acquisition]	Rodriguez Chacon, Rocio Lorena
5	Investigación [Investigation]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
6	Metodología [Methodology]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
7	Administración del proyecto [Project administration]	Rodriguez Chacon, Rocio Lorena
8	Recursos [Resources]	Rodriguez Chacon, Rocio Lorena
9	Software [Software]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
10	Supervisión [Supervision]	Rodriguez Chacon, Rocio Lorena
11	Validación [Validation]	Rodriguez Chacon, Rocio Lorena
12	Visualización [Visualization]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
13	Redacción - borrador original [Writing – original draft]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail
14	Redacción - revisión y edición [Writing – review & editing]	Valenzuela Martínez, Patricia Abigail; Rodriguez Chacon, Rocio Lorena

Doi: https://doi.org/10.62805/cid2026.CID088

This work is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/