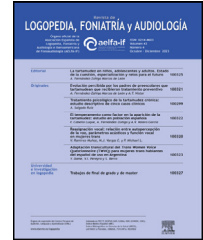




Revista de
LOGOPEDIA, FONIATRÍA y AUDIOLOGÍA

www.elsevier.es/logopedia



REVISIÓN

Escenas visuales en comunicación aumentativa y alternativa: análisis desde los procesos psicológicos



Marina Calleja Reina^{a,*} y María Sotillo Méndez^{b,*}

^a Facultad de Psicología, Universidad de Málaga, Málaga, España

^b Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

Recibido el 11 de febrero de 2025; aceptado el 21 de marzo de 2025

Disponible en Internet el 18 de abril de 2025

PALABRAS CLAVE

Comunicación aumentativa;
Comunicación alternativa;
Procesos cognitivos;
Escenas visuales

KEYWORDS

Augmentative communication;
Alternative communication;
Cognitive processes;
Visual scenes

Resumen Este artículo analiza las implicaciones de diversos procesos psicológicos en el ámbito de la comunicación aumentativa y alternativa, señalando aspectos claves para la implementación de programas de intervención que, por su naturaleza, han de ser individualizados. Se analizan aspectos relevantes de las novedosas estrategias de intervención que utilizan escenas visuales como unidades de comunicación. Finalmente, se sugieren algunos elementos para la reflexión de los/as profesionales sobre evaluación e intervención mediante comunicación aumentativa y alternativa desde la perspectiva de los procesos psicológicos implicados.

© 2024 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

Visual scenes in augmentative and alternative communication: Analysis from psychological processes

Abstract This article analyses the implications of various psychological processes in the field of augmentative and alternative communication, pointing out key aspects for the implementation of intervention programmes which, by their nature, have to be individualised. Relevant aspects of novel intervention strategies using visual scenes as units of communication are analysed. Finally, some elements are suggested for professionals' reflection on assessment and intervention using augmentative and alternative communication from the perspective of the psychological processes involved.

© 2024 The Author(s). Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autoras para correspondencia.

Correos electrónicos: marinac@uma.es (M. Calleja Reina), maria.sotillo@uam.es (M. Sotillo Méndez).

Introducción a la comunicación aumentativa y alternativa. Variabilidad entre los usuarios

La comunicación aumentativa y alternativa (CAA) es un campo que abarca investigación, docencia y práctica clínica, orientado a compensar las limitaciones que presentan diversas personas en la producción y comprensión del lenguaje verbal humano. Las modalidades distintas al habla mediante las cuales se puedan expresar necesidades, pensamientos, deseos e ideas se consideran CAA. Entre los elementos que componen la CAA se incluyen gestos, expresiones faciales, dibujos o pictogramas, fotografías, signos manuales y escritura. Estos recursos permiten a estas personas, con severas dificultades en el habla o en el lenguaje, expresarse, mejorando su interacción con el entorno, y les confiere un mayor nivel de autoestima.

Los sistemas de CAA son el conjunto de recursos, estrategias y tecnologías que facilitan la expresión y comprensión de comunicación en personas con severas dificultades para hablar, escribir o signar, con el objetivo de ampliar o sustituir la comunicación oral (ASHA, 2024).

Tradicionalmente, en los sistemas de CAA se ha diferenciado entre sistemas sin ayuda, que utilizan únicamente el cuerpo para transmitir el mensaje, y sistemas con ayuda, que emplean dispositivos (electrónicos o no) para facilitar la comunicación (Calleja-Reina, 2018).

Independientemente de la modalidad de CAA empleada, podemos encontrar una amplia variedad de usuarios de CAA. Atendiendo al origen de los problemas de comunicación, algunas personas muestran limitaciones expresivas y de comprensión innatas, mientras otras presentan limitaciones adquiridas. Esta diferencia es crucial. No es igual disponer de unos códigos lingüísticos adquiridos y empleados correctamente hasta un momento de la vida, que no disponer de dichos códigos. En la misma línea, no es lo mismo contar con una reserva cognitiva, adquirida de la experiencia y de la formación a lo largo de los años de vida, que no disponer de ella. Algunos usuarios pueden presentar limitaciones en el lenguaje verbal humano de manera puntual (por ejemplo, tras una intervención quirúrgica en las cuerdas vocales), mientras que otros presentan estas limitaciones de manera permanente, a lo largo de su vida (por ejemplo, personas con trastorno del espectro autista grado 3, o personas con discapacidad intelectual severa), o a partir de un momento de su vida (por ejemplo, tras un accidente cerebrovascular).

Hay usuarios con o sin alteraciones cognitivas, con o sin alteraciones sensoriales, con o sin alteraciones motrices. Todas estas casuísticas hacen que cada usuario sea único, que tenga una forma concreta de acceder a la información específica. Tienen en común que no pueden utilizar los canales habituales de comunicación verbal (habla, escritura o signos), es decir, presentan necesidades complejas de comunicación y necesitan CAA.

Independientemente de esta clasificación, el uso eficaz de los sistemas de CAA, ya sea con o sin ayuda, requiere la implicación de ciertos procesos psicológicos básicos para

que los estímulos (visuales, gestuales o acústicos) sean procesados e interpretados de forma adecuada por los diferentes usuarios.

Procesos psicológicos relevantes en el uso de estrategias de CAA

Light y Lindsay (1991) subrayaron la importancia de incorporar principios de la psicología cognitiva en el diseño de sistemas de símbolos para la CAA, con el objetivo de maximizar su funcionalidad. La cognición, entendida como el conjunto de procesos que empleamos para interpretar información sensorial y conocimientos previos, se fundamenta en procesos psicológicos básicos que facilitan comportamientos complejos. Estos procesos, esenciales para la interacción con sistemas de CAA, permiten identificar, clasificar y recordar símbolos. Según Wilkinson y Jagaroo (2004), los principios derivados de estudios en psicología básica han de ser tenidos en cuenta en el diseño y la aplicación de estrategias de CAA.

Entre los procesos implicados en la CAA destacan la percepción, la atención y la memoria, que sustentan la actividad cognitiva humana (Bower, 2014). La percepción permite reconocer e interpretar estímulos sensoriales, como la vista o el tacto, esenciales para identificar pictogramas en un tablero. Nos capacita para responder a demandas cotidianas, reconocer objetos y situaciones, y adaptarnos al entorno. Este proceso conecta con otros como la atención, la memoria y el lenguaje, siendo crucial en la identificación de símbolos en la CAA. A lo largo del tiempo se han estudiado aspectos específicos de la percepción, como el color o el movimiento (para una revisión en profundidad, ver Goldstein, 2006).

La atención, definida como la capacidad para filtrar y focalizar estímulos relevantes, es clave para realizar tareas específicas, como seleccionar un símbolo dentro de una matriz. La atención es un mecanismo que permite seleccionar y mantener el enfoque en estímulos relevantes. Según García Sevilla (1997), implica la activación de procesos psicológicos que filtran información sensorial y dirigen el interés hacia estímulos específicos. En la CAA, la atención selectiva desempeña un papel esencial al permitir centrar el esfuerzo en los pictogramas adecuados, excluyendo distractores. No obstante, no todos los usuarios tienen la misma capacidad para gestionar esta selectividad, lo que puede dificultar su desempeño en tareas complejas.

Los procesos de memoria permiten la codificación, el almacenamiento y la recuperación de información necesaria para recordar la ubicación de símbolos y construir mensajes. La memoria, definida por Ruiz-Vargas (2010) como la capacidad de adquirir, almacenar y recuperar información, es fundamental para el uso eficaz de sistemas de CAA. La memoria semántica, la espacial, la de trabajo y la procedimental son especialmente relevantes. Por ejemplo, la memoria espacial permite recordar la ubicación de pictogramas, mientras que la memoria de trabajo y la procedimental

intervienen en la construcción de mensajes complejos al seleccionar y combinar símbolos en secuencia.

El buen funcionamiento de estos procesos cognitivos es esencial para optimizar la intervención con dispositivos de CAA, permitiendo que los usuarios y sus interlocutores procesen la información de manera efectiva y eficiente (Wilkinson et al., 2012).

Asimismo, en CAA están claramente implicados otros procesos cognitivos relevantes. Es crucial determinar el nivel de representación con que se maneja el usuario de CAA, ya que la mera presentación (percepción y atención) no garantizan la comprensión (véase Sotillo y Calleja-Reina, 2023, para un análisis de la relevancia de los procesos de representación con relación a CAA). Igualmente relevantes son los procesos motivacionales, verdaderos puntos de arranque de toda comunicación, y no debemos obviar los procesos emocionales, que sostienen y dan matices a nuestras vivencias también en CAA.

Dadas las características y modalidades de presentación de las escenas visuales (que es el foco de este artículo), analizaremos algunas de las características de los estímulos.

Características estimulares de los objetos que intervienen en el procesamiento cognitivo

En el correcto funcionamiento del procesamiento cognitivo intervienen factores determinantes exógenos y endógenos.

Entre los factores exógenos podemos incluir las características físicas de los estímulos, como por ejemplo el color, el movimiento, el tamaño, la novedad estimular o la relevancia del estímulo, que hacen que unos objetos nos llamen más la atención que otros. En este sentido, siguiendo la hipótesis de la iconicidad, cuanto más se parezca un símbolo a su referente, más fácil será el proceso de adquisición y de reconocimiento (Schlosser y Sigafos, 2002).

El uso del color desempeña un papel clave en el diseño de dispositivos de CAA. Light et al. (2004) compararon los materiales utilizados en intervenciones logopédicas, los juguetes tradicionales y los dispositivos de CAA, concluyendo que los sistemas de CAA podrían resultar más atractivos si incorporaran una gama de colores vivos como el amarillo, el azul brillante, el rojo, el verde, el púrpura, el rosa o el naranja. Según estos autores, incluir varios colores en un mismo dispositivo resulta más llamativo que limitarse a uno solo. Estudios previos con niños con desarrollo típico, de entre 3 y 5 años, señalaron que los niños prefieren colores brillantes como el azul, el rojo, el rosa, el amarillo, el naranja, el verde o el violeta (Walsh et al., 1989; Zentner, 2001). En esta línea, Light et al. (2004) argumentan que los colores llamativos pueden captar la atención de los niños hacia los símbolos de los sistemas de CAA como lo hacen los juguetes con colores atractivos. También destacan que el uso de colores primarios y brillantes podría facilitar la atención visual, especialmente en niños con discapacidad visual (Kovach y Kenyon, 2003). Asimismo, el color podría utilizarse estratégicamente para diferenciar funciones dentro de los dispositivos de CAA de alto nivel tecnológico, de forma análoga a como los juguetes infantiles emplean colores contrastantes para resaltar botones o palancas interactivas.

El uso de estímulos en movimiento es otra característica destacada que contribuye a captar la atención en los sistemas de CAA. Los objetos en movimiento tienen una capacidad significativamente mayor para atraer recursos atencionales en comparación con los estáticos, lo que resalta el papel crucial del movimiento en la focalización de la atención hacia un estímulo específico. Investigaciones recientes han evidenciado que el movimiento puede aumentar la atención visual hacia representaciones gráficas en estos sistemas (Brittlebank-Douglas et al., 2023). Sin embargo, Jagaroo y Wilkinson (2008) advierten que la presentación simultánea de excesivos símbolos en movimiento puede generar una sobrecarga cognitiva o, si los estímulos se mantienen activos durante demasiado tiempo, provocar habituación, disminuyendo así su efectividad.

Otro elemento clave en el procesamiento atencional es la novedad del estímulo. Los cambios en uno o varios atributos del objeto presentado pueden modificar la respuesta atencional del usuario. Además, la relevancia o significado del estímulo es otro factor que condiciona la atención. La utilización de figuras humanas como sujetos de acción en el sistema de CAA en vez de pictogramas mejora la respuesta atencional (Wilkinson y Light, 2014). Otro factor relevante en la atención es el tamaño de los objetos, ya que aquellos que tienen un tamaño mayor suelen resultar más llamativos para los usuarios en comparación con aquellos de menor tamaño.

Investigaciones recientes se están centrando en examinar el procesamiento cognitivo visual en dispositivos de CAA de alto nivel tecnológico (Light et al., 2019; Liang y Wilkinson, 2018; Thiessen et al., 2017; Wilkinson y Light, 2014).

En cuanto a los factores determinantes endógenos —los relacionados con el estado de nuestro propio organismo—, podemos destacar el nivel de activación fisiológica llamado arousal, que se corresponde con el grado de receptividad y responsividad que presentamos los humanos ante los estímulos a los que nos enfrentamos (para un análisis detallado, véase García Sevilla, 1997).

Velocidad de procesamiento/carga mental

Una vez revisados los procesos psicológicos básicos, es necesario abordar una serie de variables intra-sujeto que influirán en el uso de las estrategias y sistemas de CAA. En este sentido, resulta relevante hablar de la velocidad de procesamiento y de la carga mental.

La velocidad de procesamiento (VP) es una habilidad cognitiva que se define como el tiempo que le lleva a una persona realizar una tarea mental. Está relacionada con la rapidez con la que una persona percibe y reacciona a la información recibida, ya sea visual (letras y números), auditiva (lenguaje) o motriz. La VP es el tiempo que transcurre entre la percepción, el procesamiento y la respuesta eficiente a la información del entorno en el que nos desenvolvemos (Kail et al., 2015). La VP se ha utilizado como medida de la capacidad cognitiva del usuario y se considera un indicador de severidad en diversas patologías neurológicas (Wong et al., 2021). Tener una VP lenta no implica menor capacidad cognitiva, sino que indica una mayor lentitud

al realizar determinadas tareas, como leer, hacer cálculos matemáticos, escuchar y tomar apuntes, mantener conversaciones, buscar un símbolo en un tablero de comunicación o identificar un elemento en una fotografía. La lentitud en la VP también puede afectar las funciones ejecutivas, de modo que una persona con baja velocidad de procesamiento podría tardar más en planificar, fijarse metas, tomar decisiones, iniciar tareas o mantener la atención.

Por otra parte, otra variable intra-sujeto que merece ser mencionada en este trabajo es la carga mental, que se refiere al nivel de actividad mental o esfuerzo cognitivo necesario para llevar a cabo una tarea. Considerando la variabilidad entre usuarios de CAA, es fundamental ser conscientes tanto de las exigencias de la tarea como de los recursos cognitivos que cada persona posee para enfrentarlas. En el caso de los dispositivos de CAA, ya sean con o sin ayuda, la activación y el manejo de una secuencia de pasos o de varias instrucciones en paralelo pueden llevar al bloqueo, ya que pueden implicar una sobrecarga mental.

Escenas visuales

Las escenas visuales (EV en español; VSDs, iniciales de *Visual Scene Displays* en la literatura en inglés) son una estrategia para intervenir con personas con necesidades de comunicación que se ha comenzado a utilizar hace poco más de dos décadas como contenidos de CAA. Desde su primera formulación (Blackstone, 2005), se presentan como contextos naturalistas con pleno significado, reflejando escenas de la vida cotidiana de forma figurativa (no esquemática), a color. Estas escenas ofrecen abundante información contextual, incluyendo agentes, objetos, situaciones y espacios, además de incorporar sistemáticamente la palabra hablada para referirse a los elementos representados.

Las EV están compuestas de materiales visuales, en presentación bidimensional, que captan en una única imagen una situación, acción, contexto, etc. Son elementos que podemos considerar visualmente complejos, no esquemáticos, en color, que suponen una percepción visual perspectivista y multi-informativa (suele haber varios personajes, objetos, acciones, etc.). Las EV no constituyen en sí mismas un sistema de comunicación, ya que carecen de estructura y propiedades configuracionales propias. Son herramientas representacionales máximamente realistas (al ser habitualmente fotos de la realidad).

Las metodologías basadas en EV han tenido un importante impulso gracias a avances en tecnología de registro de procesos cognitivos. En concreto, la popularización del uso de EV como herramienta para la CAA está viniendo avalada por un relativamente amplio conjunto de trabajos que están arropados por una impresionante tecnología de registro de movimientos oculares y otras tecnologías de registro ahora aplicados a la CAA (Liang y Wilkinson, 2018). La asunción que sustenta la metodología de EV es que la fijación de la mirada implica procesos cognitivos atencionales subyacentes.

Los resultados de diversos trabajos del equipo de Wilkinson (Wilkinson y Mitchell, 2014) ponen de manifiesto un efecto favorable en el registro de la fijación atencional visual en una escena bidimensional usando EV, tras la emisión de una palabra relacionada con la escena presentada justo antes de dirigir la atención del usuario a la escena

visual (antes del registro de la fijación de la mirada). Estos efectos favorables sitúan tanto a niños con trastorno del espectro autista como con discapacidad intelectual con curvas de registro estadísticamente indistinguibles de niños con desarrollo típico con edades de vocabulario receptivo similares.

Al igual que en otros estudios que comparan materiales con figuras humanas y objetos, se ha observado que las EV que incluyen contenido de personas tienden a captar mayor atención visual, además de generar fijaciones más prolongadas (Wilkinson y Light, 2011). Este hallazgo se ha replicado en personas con diversas situaciones de discapacidad del desarrollo, confirmando su relevancia en estos contextos (Wilkinson y Light, 2014). Las EV tienen propiedades configuracionales muy interesantes. O'Neill et al. (2016) valoran de forma positiva las características de validez ecológica de los contenidos de los materiales de las EV porque consideran que sus contenidos son más parecidos a las percepciones visuales de los potenciales usuarios, lo cual, a su juicio, las hace menos complejas que los contenidos de los sistemas de CAA. Además, algunos de los contenidos de las EV cumplen interesantes propiedades, a juicio de expertos en composición, como fotógrafos y artistas (véase, en este sentido, Pitt y McCarthy, 2021a). También, tal como señalan Wilkinson y Jagaroo (2004), los elementos cobran más sentido en un conjunto (es decir, en una escena) que aislados. Estos son algunos elementos de más valor de las EV.

Pero nos parece importante señalar varias cuestiones que deben ser debatidas ahora que está empezando a extenderse el uso de estrategias de intervención basadas en EV.

En primer lugar, el contenido de las EV no tiene unas características configuracionales siempre iguales: a veces se trata de fotos de una escena de la realidad, en otras ocasiones son un dibujo de una determinada realidad. En el caso de uso de fotografías, ciertamente el contenido de las EV es más parecido a la vida real que los pictogramas de sistemas de CAA. En la escala de complejidad representacional, una foto de la realidad tiene mucho más parecido con la realidad que un pictograma, ya que los pictogramas (sean del sistema que sean) suponen una cierta abstracción: de alguna forma se está representando la realidad, aunque la relación entre lo representado (significado) y la forma representacional (significante) sea una relación de parecido, icónica, de forma que el significante por sí mismo lleva al significado, si es que es un buen icono.

Ciertamente las unidades de los sistemas clásicos de CAA no son familiares para los usuarios antes de que se les enseñen, y las EV basadas en fotos pueden ser realmente asequibles para usuarios con severos problemas en procesos cognitivos, sobre todo si la foto es de la propia realidad del usuario, claro. Pero creemos que el contenido de las EV no tiene por qué ser familiar para un determinado usuario si en la escena no aparecen las personas (ni objetos) con los que habitualmente se relaciona. Asumir que cualquier foto, de cualquier realidad, va a tener un valor de familiaridad para cualquier usuario nos parece un salto inferencial que implica asumir que todas las personas representamos lo mismo ante una misma fotografía.

Con relación al valor de contextualización, trabajos como el de Pitt et al. (2020) defienden que las EV suponen un avance en contextualización frente a las representaciones

pictográficas icónicas de algunos de los sistemas de CAA. Ciertamente las EV ofrecen un contexto (un parque, una cocina, un aula, etc.), pero es necesario tener en cuenta que la información que hace que demos sentido contextual a dichas imágenes puede no ser la misma para todas las personas (los parques son distintos, las cocinas también). Si se esquematiza la EV para buscar generalizabilidad, entonces, en cierto modo, se desvirtúa el carácter naturalista y ecológico de las unidades de las EV. Además, es necesario remarcar que las EV suelen ser unidades estáticas, no presentan contexto discursivo (no se sabe qué ha pasado antes, ni durante, ni después de la escena), por lo que las valoraciones de composición están sujetas al momento, lo que puede dar lugar a diferentes interpretaciones de lo que esté pasando en la escena.

Haber testado las imágenes con técnicos especializados (como fotógrafos y artistas) ofrece unas indudables garantías técnicas y desde luego estéticas; pero, a nuestro juicio, los verdaderos expertos en valoración de la idoneidad de una EV deben ser los profesionales y, desde luego, los usuarios. Nos parece que indicadores como el valor estético y artístico no siempre son compatibles con la funcionalidad y la eficiencia comunicativa, y creemos que no se debería asumir de forma acrítica la complejidad representacional de los elementos de las EV. Creemos que, en primer lugar, deben primar criterios de funcionalidad, claridad y versatilidad de cara al objetivo de eficiencia comunicativa.

Ciertamente, los estímulos de las EV resultan claramente intuitivos para adultos, y seguro resultan motivantes también para niños, sobre todo si ambos grupos tienen desarrollo normotípico. Pero quizá no sea así de forma universal. No se debe opacar que las EV tienen una determinada complejidad representacional, como señalan relevantes autoras defensoras de esta herramienta (véase [O'Neill y Wilkinson, 2019](#)). Se trata de imágenes que suelen tener muchos elementos (personas, objetos, a veces animales, etc.) que representan acciones (acciones que veces realizan los usuarios, pero otras veces representan acciones que los usuarios nunca realizan, p.ej., andar). Como señalan [Light y McNaughton \(2013\)](#), son estímulos que presentan altas demandas de procesamiento cognitivo visual, lo cual puede resultar excesivo para algunos usuarios.

Los resultados de diversos estudios realizados con EV registrando la respuesta con *eye-tracking* ponen de manifiesto que es importante la disposición espacial de los elementos. Así, [O'Neill et al. \(2017\)](#), entre otros, encuentran que la localización del menú de los elementos de selección influye en los puntos de fijación ocular registrados, y también se observa que la localización de la barra de navegación para la selección (arriba/abajo/derecha/izquierda) puede influir en los resultados ([O'Neill et al., 2016](#)).

Algunos prometedores trabajos prueban que el movimiento puede incrementar la atención visual a unidades representacionales gráficas de EV cuando se aplica en un ordenador —o similar tecnología— ([Brittlebank-Douglas et al., 2023](#)), lo que lleva a las autoras a sugerir probar alternativas de movimiento de los elementos para usuarios con importantes necesidades atencionales y motivacionales. Esta constituye, a nuestro juicio, una interesante estrategia que implementa en un formato digital una herramienta bien

conocida (y usada) por profesionales de la intervención en CAA en formato analógico.

De los resultados sobre aplicaciones de escenas visuales se pueden extraer un puñado de conclusiones seguras y probablemente de general aplicación en muy diversas personas usuarias de CAA.

Dado que las EV se entienden como herramientas potenciales para generar mayor comprensión, resultan elementos abiertos que pueden ser ampliamente utilizados. Esto es debido también a que las EV se ofrecen junto a una palabra, que es la unidad para focalizar la atención del usuario en un determinado concepto de entre los muchos elementos estímulares que configuran una EV. El acompañamiento de palabras habladas en la aplicación de EV es un elemento clave, ya que aprovecha el llamado efecto «justo a tiempo» ([Drager et al., 2017](#)). La palabra hablada consigue poner el foco atencional de la persona con necesidades de comunicación sobre la entidad requerida desde la intención comunicativa del emisor, dando lugar al intercambio comunicativo.

Las palabras habladas que acompañan la aplicación de EV creemos merecen también un análisis. En primer lugar, apoyarse en la palabra hablada supone asumir la comprensión (y previas percepción y atención a ese estímulo). Esta asunción lleva a delimitar los potenciales usuarios de las herramientas EV a quienes comprenden palabras habladas. Pero hay usuarios de CAA con discapacidad auditiva, o con discapacidades cognitivas y/o del desarrollo que afectan a su comprensión de palabras, o en procesos de deterioro cognitivo que afecta a su comprensión de palabras orales (por envejecimiento u otras causas). Por supuesto, el empleo de EV queda drásticamente reducido en usuarios de CAA con problemas de visión, de integración perceptiva, con determinados problemas de foco atencional, de desenganche atencional, problemas de atención conjunta, etc.

De hecho, si bien las EV se han aplicado en diversos estudios a personas con TEA y a personas con discapacidad intelectual, han sido las personas con necesidades complejas de comunicación derivadas de limitaciones motoras quienes parecen beneficiarse más claramente de estas herramientas (véase [Pitt y McCarthy, 2021b](#)).

Finalmente, queremos señalar que el uso de EV que habitualmente se refleja en artículos, ponencias y prácticas profesionales internacionales parece circunscribirse a procesos de recepción/comprensión del lenguaje, y solo puntualmente aparecen en el uso en producción de comunicación.

Todo lo señalado no constituye una crítica a las EV, todo lo contrario: lo que queremos es destacar su enorme potencialidad para aquellos usuarios a los cuales claramente sí puede resultarles de utilidad, y reflexionar sobre sus limitaciones y las posibles vías de mejora de cara a extender su aplicación a diversos usuarios de CAA. Tomando las palabras de uno de los equipos más destacados en EV ([O'Neill et al., 2016](#)), es necesario realizar estudios amplios de aplicación de EV a distintos grupos con necesidades de comunicación para aumentar la comprensión de cómo estas personas perciben, atienden y procesan la información sobre las EV. Lo cual ofrecerá indicadores sobre viabilidad de uso y ajustes a cada usuario, buscando fórmulas para minimizar y ajustar las demandas de procesamiento visual, y poder incrementar la eficiencia de los procesos de CAA para cada persona.

Esta mirada desde —y para— cada persona entendemos que es lo que debe guiar siempre la intervención en CAA. Como nos recuerdan Light y McNaughton (2013) —en uno de los trabajos más inspiradores de los últimos años—, hay que colocar siempre a los usuarios en primera línea en las tomas de decisiones en CAA.

El futuro ya. El papel de los procesos psicológicos en los avances tecnológicos para una CAA eficiente y personalizada. Reflexiones para debate

Probablemente ningún profesional de la intervención con usuarios de CAA negaría la necesidad de hacer un ajuste individualizado persona-CAA, pero probablemente tampoco ninguno negará las enormes dificultades de ese proceso de ajuste individual.

Como hemos visto, diversos trabajos, con distintos perfiles de usuarios de CAA, ponen de manifiesto la potencial utilidad de emplear EV en el diseño de estrategias de intervención en CAA. Indudablemente es de enorme utilidad conocer y analizar prácticas inspiradoras (véase, en este sentido Calleja et al., en preparación, sobre prácticas inspiradoras en CAA). Pero una experiencia inspiradora no debería dar lugar a clonar tal experiencia. Creemos que es conveniente recoger información, analizar, reflexionar y valorar, para no aplicar de forma acrítica propuestas que han resultado ser avances en determinados usuarios pero que, derivado de las enormes variaciones individuales entre personas que necesitan CAA, no parece factible asumir automáticamente que sean lo adecuado para un usuario en particular.

Además, cuando la tecnología está por medio, muchas veces se hace complejo una adecuación personalizada y resulta tentador aplicar el estándar. Por eso nos parece fundamental insistir, aunque sea brevemente, en el papel de los procesos de evaluación en CAA, en todas las fases: siempre previamente a instaurar un sistema de CAA, durante el desarrollo de la implementación y el seguimiento del programa, y siempre tras la finalización de alguna de las fases del programa (aunque el programa tenga vocación de duración vital). Un buen plan de evaluación es requisito para diseñar y poner en marcha un programa de intervención, el cual siempre debería ser personalizado y estar basado en evidencia.

Añadiríamos que un previo para un buen plan de evaluación es tomar en consideración los procesos psicológicos. Desde luego procesos muy basales, como procesos perceptivos, los cuales, como señalan Wilkinson et al. (2021), son críticos para poner en marcha estrategias de EV —y de otros elementos de CAA, como pictogramas—. Pero también abarcaría valorar procesos motivacionales y emocionales (muchas veces los grandes olvidados, pero que sostienen la comunicación).

La complejidad de la demanda para los profesionales es inmensa. Por eso hay que aprender de las experiencias de otros, compartir, analizar y dotarse de recursos. Uno de estos recursos proviene de los avances y de la potencialidad de los desarrollos derivados de las aplicaciones de inteligencia artificial (IA). El rápido desarrollo de la IA está abriendo nuevas posibilidades de abordar diversos desafíos

profesionales que mejoren la calidad de vida de las personas (para una reciente revisión del marco de aplicaciones, véase Delipetrev et al., 2022).

Uno de estos desafíos apunta a la respuesta profesional de las necesidades de apoyo a la comunicación de diversos colectivos; en concreto, diversos trabajos se están centrandos en CAA —véanse, entre otros, Neamtu et al. (2019); Zdravkova et al. (2022) y Konadl et al. (2023)—.

Uno de los ejemplos concretos de aplicación se sitúa en el marco del Fondo de Innovación de UNICEF Inversiones en Habilidades y Conectividad. Se trata de la Plataforma OTTAA (Proyecto OTTAA: Algoritmos de IA para Comunicaciones de Asistencia, 2022, <https://www.ottaaproject.com/>) (Proyecto OTTAA, 2022). Esta plataforma, de código abierto —se puede participar en la mejora del código fuente—, parte de una base origen de 1,8 millones de frases creadas previamente. En la plataforma el algoritmo es entrenado con retroalimentación constante de usuarios, y es considerada la primera en utilizar una combinación de potentes algoritmos de IA (NLP y ML) y códigos de comunicación basados en pictogramas para favorecer una comunicación efectiva, eficiente y en tiempo real.

Cada vez hay un mayor número de prometedoras herramientas (véase Zdravkova et al., 2022, para un elenco que, probablemente cuando leamos este artículo, ya sea una revisión obsoleta). Hay tecnologías que se han implantado ampliamente, como el reconocimiento de imágenes de la aplicación GoVisual (programa que convierte fotos y vídeos en herramientas de comunicación —GoVisualTM, 2022—), que combina visión computarizada de reconocimiento de imágenes, las herramientas de PNL y *machine learning* (para identificar objetos). Otras, como la aplicación HearMeOut, incorporan predicción de texto tomando como input gestos, pictogramas, reconocimiento de voz y elementos de lenguaje de signos. Desde hace casi tres décadas hay aplicaciones que transforman unidades gráficas en voz. Por ahora, se están desarrollando muchas más herramientas para acceso a la comunicación de personas en situaciones de problemas de movilidad y de problemas sensoriales. La última frontera está en abordar el ámbito de las necesidades comunicativas de personas con demandas intensas de apoyos derivadas de situaciones de discapacidad intelectual severa, y de cuadros con importante afectación dentro de distintos trastornos del desarrollo, como personas de grado 3 en el trastorno del espectro de autismo, que constituyen dos de los más desafiantes retos por sus necesidades complejas de comunicación. Asimismo hay que tener en cuenta las necesidades de comunicación y la provisión de apoyos a lo largo de toda la vida, también para personas en procesos de envejecimiento, con discapacidad sobrevenida y para personas con cuadros degenerativos.

Todos los desarrollos de IA para CAA se intentan articular en torno al cumplimiento de requisitos de seguridad (evitando el almacenamiento de datos sensibles del usuario), procurando un avance en paralelo al desarrollo de los niveles del usuario, e intentando cubrir un abanico lo más amplio posible de la variabilidad de la funcionalidad comunicativa del usuario y su entorno. La IA constituye ciertamente un campo muy prometedor en investigación aplicable a CAA. Pero, además de recibir las posibles aplicaciones de IA y todas las derivaciones de las TIC aplicadas a CAA, es necesario poder garantizar el derecho a la comu-

nicación de todos los usuarios en todos los contextos. En este sentido, es recomendable evitar la dependencia de un único medio de comunicación, procurando alternativas de herramientas comunicativas equipotenciales, versátiles, mutuamente sustitutivas, eficientes y accesibles (también desde una perspectiva económica, energética y técnica). Un usuario debería poder comunicar estando en una playa, en mitad de un bosque, en una fiesta, buceando y en cualquier contexto en que pueda estar.

Además, para un mejor desarrollo de la IA, y de otras tecnologías aplicables a CAA, es claramente imprescindible el trabajo conjunto e integrado de muchos profesionales (como detallábamos en [Sotillo y Calleja-Reina, 2023](#)). Creemos que va a ser ineludible el trabajo en redes profesionales verdaderamente interdisciplinarias (no solo multidisciplinares) que garanticen el avance estable, riguroso y eficiente en la respuesta de CAA a los diversos usuarios. Las enormes dificultades técnicas involucradas en la respuesta profesional a las necesidades complejas de comunicación de un amplio número de personas conllevan asimismo complejas estrategias de trabajo. Dotar de herramientas que permitan ejercer el derecho humano a comunicar, más en el caso de personas con necesidades complejas de comunicación, constituye un reto procedimental. Reto que muy probablemente solo se podrá abordar desde lo que [Churchland y Sejnowski \(2000, p. 14\)](#) llamaban «estrategia coevolutiva», caracterizada por la interacción (no la suma) entre dominios de investigación, donde la investigación en un nivel proporciona inspiración y avances para la investigación a otros niveles, y viceversa. Parece imprescindible que este trabajo integrado entre profesionales se haga desde una amplia perspectiva neurocognitiva —en la línea que proponen [Jagaroo y Wilkinson \(2008\)](#) para el estudio de la percepción visual con relación a CAA—. Insistimos en la propuesta de extender el trabajo conjunto desde una perspectiva neurocognitiva a la consideración de todos los procesos psicológicos involucrados en CAA.

Financiación

Este artículo ha sido elaborado en parte en el marco de la Red Temática de Investigación sobre Prácticas Eficientes en Comunicación Inclusiva (D5-2022-01) del II Plan Propio de Investigación, Transferencia y Divulgación Científica de la Universidad de Málaga. También se enmarca en el Proyecto de Inclusión: Herramienta para la Evaluación del Perfil Comunicativo (B2-2022-02) y en el Proyecto Puente: Comunicación Inclusiva mediante el Pasaporte de Comunicación (B4-2023-18), ambos pertenecientes al mismo plan de investigación.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses relacionados con este artículo.

Bibliografía

- American Speech-Language-Hearing Association (2024). Augmentative and alternative communication. Disponible en: <https://www.asha.org/Practice-Portal/Professional-Issues/Augmentative-and-Alternative-Communication/>
- Blackstone, S. (2005). What are visual scene displays? *RERC on Communication Enhancement eNews*, 16 http://mcn.edu.psu.edu/dbm/RERC_Newsletter/Winter%202005%20-%20Vol1,%20Issue%202/RERC%20on%20Communication%20Enhancement%20eNews.%20What%20are%20visual%20scene%20displays.pdf
- Bower, G. H. (2014). Cognitive psychology: An introduction. En W. Estes (Ed.), *Handbook of Learning and Cognitive Processes* (1) (pp. 25–80). Londres: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315781075>
- Brittlebank-Douglas, S., Sowers, D., Dobrzynski, C., Armendariz, K., Schweizer, G., Wilkinson, K. y Light, J. (2023). The effect of motion in AAC displays on visual attention: Preliminary findings [presentación de póster]. *International Society for Augmentative and Alternative Communication*, <https://doi.org/10.1126/science.305529>
- Calleja-Reina, M, Luque, M.L., y Sotillo, M. (en preparación). Prácticas inspiradoras en comunicación inclusiva. Experiencias y reflexiones.
- Calleja-Reina, M. (2018). *Sistemas de comunicación alternativa y aumentativa. De la investigación a la interpretación logopédica*. Málaga: Aljibe.
- Churchland, P. S. y Sejnowski, T. J. (2000). Perspectives on cognitive neuroscience. En M. S. Gazzaniga (Ed.), *Cognitive Neuroscience: A Reader* (pp. 14–24). Oxford, UK: Blackwell Publishers.
- Delipetrev, B., Tsinaraki, C. y Kostic, U. (2022). AI watch historical evolution of artificial intelligence: Analysis of the three main paradigm shifts in AI. Joint Research Centre (JRC). *The European Commission's Science and Knowledge Service*., <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120469>
- Drager, K., Light, J., Currall, J., Muttiah, N., Smith, V., Kreis, D., Nilam-Hall, A., Parratt, D., Schuessler, K., Shermetta, K. y Wiscourt, J. (2017). AAC technologies with visual scene displays and «just in time» programming and symbolic communication turns expressed by students with severe disability. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 44 <https://doi.org/10.3109/13668250.2017.1326585>
- García Sevilla, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Síntesis.
- Goldstein, E. B. (2006). *Sensación y percepción* (6.ª edición). Madrid: Paraninfo.
- Jagaroo, V. y Wilkinson, K. (2008). Further considerations of visual cognitive neuroscience in aided AAC: The potential role of motion perception systems in maximizing design display. *Augmentative and Alternative Communication*, 24, 29–42. <https://doi.org/10.1080/07434610701390673>
- Kail, R. V., Lervag, A. y Hulme, C. (2015). Longitudinal evidence linking processing speed to the development of reasoning. *Developmental Science*, 19, 1067–1074. <https://doi.org/10.1111/desc.12352>
- Konadl, D., Wörner, J., Luttner, L. y Leist, A. (2023). Artificial intelligence in augmentative and alternative communication systems — a literature-based assessment and implications of different conversation phases and contexts. *Thirty-first European Con-*

- ference on Information Systems (ECIS), Kristiansand, Norway, <https://www.semanticscholar.org/paper/Artificial-Intelligence-in-Augmentative-and-Systems-Konadl-W%C3%B6rner/38966448d422c3f1af4cee8b816fabaa328500b3>
- Kovach, T. M. y Kenyon, P. (2003). Visual issues and access to AAC. En J. C. Light, D. R. Beukelman, y J. Reichle (Eds.), *Communicative Competence for Individuals who Use AAC: From Research to Effective Practice* (pp. 277–319). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Liang, J. y Wilkinson, K. (2018). Gaze toward naturalistic social scenes by individuals with intellectual and developmental disabilities: Implications for augmentative and alternative communication designs. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *61*, 1157–1170. <https://doi.org/10.1044/2018-jslhr-l-17-0331>
- Light, J. C., Drager, K. D. y Nemser, J. G. (2004). Enhancing the appeal of AAC technologies for young children: Lessons from the toy manufacturers. *Augmentative and Alternative Communication*, *20*, 137–149. <https://doi.org/10.1080/07434610410001699735>
- Light, J., Wilkinson, K. M., Thiessen, A., Beukelman, D. R. y Fager, S. K. (2019). Designing effective AAC displays for individuals with developmental or acquired disabilities: State of the science and future research directions. *Augmentative and Alternative Communication*, *35*, 42–55. <https://doi.org/10.1080/07434618.2018.1558283>
- Light, J. y Lindsay, P. (1991). Cognitive science and augmentative and alternative communication. *Augmentative and Alternative Communication*, *7*, 186–203. <https://doi.org/10.1080/07434619112331275893>
- Light, J. y McNaughton, D. (2013). Putting people first: Re-thinking the role of technology in augmentative and alternative communication intervention. *Augmentative and Alternative Communication*, *29*, 299–309. <https://doi.org/10.3109/07434618.2013.848935>
- Neamtu, R., Camara, A., Pereira, C. y Ferreira, R. (2019). Using artificial intelligence for augmentative alternative communication for children with disabilities. *17th IFIP Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT)*, Paphos, Cyprus, 234–243. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29381-9_15
- O'Neill, T., Wilkinson, K., Light, J. y Neumann, E. (2016). Preliminary investigation of eye gaze on Visual Scene Displays (VSDs) with a navigation menu [Poster]. *The American Speech-Language Hearing Association (ASHA)*, Philadelphia, PA., <https://doi.org/10.1080/07434618.2019.1635643>
- O'Neill, T., Wilkinson, K. M., Light, J. y Fehr, C. (2017). *The effects of navigation menu location on eye gaze fixation patterns within visual scene displays. Technical session presented at the annual conference of the American Speech-Language-Hearing Association, Los Angeles, CA.*
- O'Neill, T. y Wilkinson, K. M. (2019). Designing developmentally sensitive AAC technologies for young children with complex communication needs: Considerations of communication, working memory, attention, motor skills, and sensory perception. *Seminars in Speech and Language*, *40*, 320–332. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1692966>
- Pitt, K. M., McCarthy, J. W. y Pitt, A. (2020). Supporting the visual-cognitive sciences by exploring the application of photographic composition to visual scene displays [accepted for presentation]. *The 2020 International Society for Augmentative and Alternative Communication (ISAAC) Conference, Cancun, Mexico (convention cancelled-covid)*, <https://doi.org/10.32873/unl.dc.oth.003>
- Pitt, K. M. y McCarthy, J. W. (2021a). What's in a photograph? The perspectives of composition experts on factors impacting visual scene display complexity for augmentative and alternative communication and strategies for improving visual communication. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *30*, 2080–2097.
- Pitt, K. M. y McCarthy, J. W. (2021b). Strategies for highlighting items within visual scene displays to support augmentative and alternative communication access for those with physical impairments. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, *18*, 1319–1329. <https://doi.org/10.1080/17483107.2021.2003455>
- Proyecto OTTAA (2022). Comunicación accesible para niños con discapacidad. <https://www.ottaaproject.com/>
- Ruiz-Vargas, J. M. (2010). *Manual de psicología de la memoria*. Barcelona: Síntesis.
- Schlosser, R. y Sigafos, J. (2002). Selecting graphic symbols for an initial request lexicon: Integrative review. *Augmentative and Alternative Communication*, *18*, 102–123. <https://doi.org/10.1080/07434610212331281201>
- Sotillo, M. y Calleja-Reina, M. (2023). *Comunicación aumentativa y alternativa: Conceptos, elementos, funciones, destinatarios y retos*. En M. Calleja-Reina y M. Sotillo (Eds.), *Comunicación aumentativa y alternativa: 40 años de desarrollo en España y retos futuros* (pp. 23–62). Lausanne: Peter Lang.
- Thiessen, A., Brown, J., Beukelman, D. y Hux, K. (2017). The effect of human engagement depicted in contextual photographs on the visual attention patterns of adults with traumatic brain injury. *Journal of Communication Disorders*, *69*, 58–71. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2017.07.001>
- Walsh, L., Toma, R., Tuveson, R. y Sondhi, L. (1989). Color preference and food choice among children. *The Journal of Psychology*, *124*, 645–653. <https://doi.org/10.1080/00223980.1990.10543258>
- Wilkinson, K. M., Light, J. y Drager, K. (2012). Considerations for the composition of visual scene displays: Potential contributions of information from visual and cognitive sciences (Forum Note). *Augmentative and Alternative Communication*, *28*, 137–147. <https://doi.org/10.3109/07434618.2012.704522>
- Wilkinson, K. M., Zimmerman, T. O. y Light, J. (2021). Visual attention to cued targets in simulated aided augmentative and alternative communication displays for individuals with intellectual and developmental disabilities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *64*, 1726–1738. <https://doi.org/10.1044/2021-jslhr-20-00451>
- Wilkinson, K. M. y Light, J. L. (2011). Preliminary investigation of visual attention to human figures in photographs: Potential considerations for the design of aided AAC visual scene displays. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *54*, 1644–1657. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0098\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0098))
- Wilkinson, K. W. y Light, J. (2014). Preliminary study of gaze toward humans in photographs by individuals with autism, down syndrome, or other intellectual disabilities: implications for design of visual scene displays. *Augmentative and Alternative Communication*, *30*, 130–146. <https://doi.org/10.3109/07434618.2014.904434>
- Wilkinson, K. M. y Jagaroo, V. (2004). Contributions of principles of visual cognitive science to AAC system display design. *Augmentative and Alternative Communication*, *20*, 123–136. <https://doi.org/10.1080/07434610410001699717>
- Wilkinson, K. M. y Mitchell, T. (2014). Eye tracking research to answer questions about augmentative and alternative communication assessment and intervention. *Augmentative and Alternative Communication*, *30*, 106–119. <https://doi.org/10.3109/07434618.2014.904435>

- Wong, C. H., Liu, J., Lee, T. M., Tao, J., Wong, A. W., Chau, B. K. y Chan, C. C. (2021). Fronto-cerebellar connectivity mediating cognitive processing speed. *NeuroImage*, 226, 117556. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117556>
- Zdravkova, K., Krasniqi, K., Dalipi, F. y Ferati, M. (2022). Cutting-edge communication and learning assistive technologies for disabled children: An artificial intelligence perspective. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5 <https://doi.org/10.3389/frai.2022.970430>
- Zentner, M. (2001). Preferences for colours and colour-emotion combinations in early childhood. *Developmental Science*, 4, 389–398. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00180>