



UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

Análisis Empírico de las Características
Formales de los Símbolos Pictográficos
Arasaac

D^a Elisabetta Bertola López

2017



D. FRANCISCO CABELLO LUQUE, Doctor de Universidad del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Murcia,

AUTORIZA

La presentación de la tesis doctoral titulada “Análisis empírico de las características formales de los símbolos pictográficos ARASAAC”, realizada por D^a ELISABETTA BERTOLA LÓPEZ, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 1 de Mayo de 2017



Agradecimientos

Esta labor de investigación, como ocurre con otras similares, ha requerido mucho trabajo y dedicación. Pero todo ello no ha sido sólo obra de una persona, de hecho no habría sido posible sin la ayuda, el apoyo y los conocimientos que me han regalado (de forma consciente e inconsciente) muchas personas. Por ello quiero agradecer de forma especial a unas pocas.

Una de las personas imprescindibles para esta investigación es Francisco Cabello Luque, que ha dirigido esta tesis, pero además me ha asesorado, guiado, motivado y reprendido cuando lo he necesitado. Destaco su profesionalidad, responsabilidad para transmitir el conocimiento y su generosidad, tres características que tendré muy en cuenta siempre y de las cuales espero haberme impregnado.

No pueden faltar los grandes responsables de todo esto, José Manuel Marcos Rodrigo, David Romero Corral y las instituciones y personas que los acompañan, a quienes agradezco su ayuda, apoyo y la labor de una calidad impecable que realizan por este campo de trabajo. Gracias de parte de todos los que nos beneficiamos con ese trabajo que tiene un valor incalculable.

Por supuesto agradezco a mi pequeña pero increíble familia por una lista infinita de valores, experiencias y conocimientos, sin los cuales ninguna de las palabras de esta tesis existiría. A ellos principalmente van dedicados mis éxitos. A mis amigas, de quienes he aprendido más de lo que me imagino.

Y por último agradezco a Alberto Rodríguez Rodríguez, mi paciente compañero de vida, con quien a parte de compartir mis mejores momentos, he compartido todos y cada uno de los vividos mientras realizaba esta tesis.

A todos ellos doy las gracias y espero serles tan valiosa como lo son ellos para mí.

Índice de Contenidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1

1. PICTOGRAMAS Y COMUNICACIÓN ALTERNATIVA	7
1.1. DEFINICIÓN DE CAA	7
1.2. TIPOS DE SIGNOS NO VOCALES	11
1.3. DEFINICIÓN DE PICTOGRAMAS	14
2. CONJUNTOS DE PICTOGRAMAS DISPONIBLES	17
2.1. REVISIÓN DE CONJUNTOS DE PICTOGRAMAS	17
2.2. CONJUNTOS MÁS IMPORTANTES	28
3. ICONICIDAD E HIPÓTESIS DE LA TRANSPARENCIA	33
3.1. DEFINICIÓN DE ICONICIDAD Y TRANSPARENCIA	33
3.2. HIPÓTESIS DE LA TRANSPARENCIA	35
3.3. REVISIÓN DE ESTUDIOS SOBRE TRANSPARENCIA	36
3.4. RESUMEN DE LAS EVIDENCIAS DISPONIBLES	51
4. ARASAAC	53
4.1. QUÉ ES ARASAAC	53
4.2. PICTOGRAMAS DE ARASAAC	56
4.3. DÓNDE SE UTILIZAN	58
5. PLANTEAMIENTO GENERAL Y OBJETIVOS	67

CAPÍTULO 2. ESTUDIOS SOBRE ICONICIDAD EN DISTINTAS POBLACIONES	73
ESTUDIO 1. ICONICIDAD EN POBLACIÓN ADULTA	75
ESTUDIO 2. ICONICIDAD EN POBLACIÓN ADULTA (II)	91
ESTUDIO 3. ICONICIDAD EN POBLACIÓN INFANTIL	105
ESTUDIO 4. ICONICIDAD EN NIÑOS CON AUTISMO	119
CAPÍTULO 3. ESTUDIOS SOBRE FACTORES ESPECÍFICOS	131
ESTUDIO 5. SÍMBOLOS LINGÜÍSTICOS	133
ESTUDIO 6. USO DEL COLOR EN LOS PICTOGRAMAS	145
ESTUDIO 7. DIFICULTAD DE LOS SÍMBOLOS	157
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES	171
1. HALLAZGOS FUNDAMENTALES	174
2. LIMITACIONES	181
3. APLICACIONES	184
4. FUTURAS INVESTIGACIONES	186
5. CONCLUSIONES	188

BIBLIOGRAFÍA

191

ANEXOS

203

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Juan es un niño diagnosticado con parálisis cerebral que tiene muchas dificultades para comunicarse oralmente. Para ayudarlo, su logopeda le ha enseñado a usar un pequeño tablet incorporado a su silla de ruedas, que con ayuda de una aplicación denominada Proloquo2Go, va diciendo con una voz informatizada lo que el niño quiere. Ayer por la tarde, entraron a tomar algo en una cafetería y Juan pudo pedir su merienda favorita: un vaso de leche y una galleta.

Lola es una niña diagnosticada con autismo severo sin lenguaje funcional, por lo que sus producciones vocales se reducen a algunos sonidos vocálicos. Gracias al trabajo realizado en la asociación a la que asiste, desde hace seis meses emplea el sistema PECS para comunicarse. Aunque no produzca todavía ninguna palabra reconocible, es capaz de buscar en su cuaderno comunicativo los símbolos de cosas que le interesan y construir una pequeña frase para pedir las. Habiendo asumido que su hija no estaba interesada en comunicarse, los padres se sorprenden cada día de las nuevas capacidades de Lola.

Estos dos son ejemplos de actuaciones que permiten que personas con déficits importantes y que no pueden hablar se comuniquen con los demás, utilizando lo que se denomina sistemas alternativos y aumentativos de comunicación. Estos sistemas, así como todas las actuaciones dentro del campo más general de la comunicación aumentativa y alternativa, constituyen una de las herramientas de intervención más potentes para trabajar en trastornos severos del lenguaje en los que resulta complicado (cuando no imposible) utilizar la comunicación oral natural. En este sentido, son muy numerosas las evidencias que

señalan los beneficios de los sistemas alternativos de comunicación y la importancia de los mismos como herramienta de intervención (para algunas revisiones recientes, se puede consultar Branson y Demchak, 2009; Fujino, 2009; Gevarter, O'Reilly, Rojeski, Sammarco, Lang, Lancioni y Sigafoos, 2013; Logan, Iacono y Trembath, 2017; Millar, Light y Schlosser, 2006; Schlosser y Wendt, 2008).

Dentro de los sistemas alternativos de comunicación existe una gran diversidad, pero entre los más empleados son mayoría los que utilizan símbolos gráficos y, en particular, pictogramas (Basson y Alant, 2005; Fuller y Lloyd, 1997; Fuller, Lloyd y Stratton, 1997; Lloyd, Fuller, Loncke y Boss, 1997). Estos pictogramas son representaciones gráficas sencillas de un objeto, persona o concepto, de forma que hay una cierta similitud física (no arbitraria) entre el símbolo y el significado; un ejemplo habitual son los carteles que solemos encontrar en un aeropuerto y que mediante dos muñecos muy sencillos señalan los baños de hombres y mujeres.

Teniendo en cuenta lo frecuente del uso de los sistemas alternativos y la utilización en ellos de símbolos pictográficos, no es de extrañar que desde los años 80, cuando comienza el desarrollo actual del campo de estos sistemas (Hourcade, Pilotte, West y Parette, 2004), se hayan desarrollado numerosos conjuntos de pictogramas. Algunos de los más conocidos son, por ejemplo, los de SPC, Rebus, Bliss, Picsyms o PICS for PECS.

Ante esta variedad, lógicamente, surge la pregunta de qué conjunto de pictogramas, o qué conjunto de signos, es mejor emplear de todos los disponibles. O si queremos plantearlo de otra forma, ¿qué criterio debemos usar para elegir entre las diferentes opciones? Como veremos más adelante, la característica de los pictogramas que ha recibido más atención en este sentido es la iconicidad, entendida como "la asociación que el individuo hace entre un símbolo y su referente" y que se ha venido a conceptualizar como un continuo en el que se distingue entre símbolos cuyo significado es sugerido fácilmente o

también denominados transparentes, y símbolos abstractos que tienen un significado difícil de entender o también llamados opacos (por ejemplo Bellugi y Klima, 1976; Fuller y Lloyd, 1997; Schlosser y Sigafos, 2002). Y lo que sería mucho más importante, existe un amplio número de estudios que sugieren que la iconicidad es el factor que debería tomarse en cuenta a la hora de elegirlo para un caso concreto, ya que a mayor transparencia, mayor facilidad de aprendizaje (Dada, Huguet y Bornman, 2013; Daniloff, Lloyd y Fristoe, 1983; Miranda y Locke, 1989; Mizuko, 1987; Mizuko y Reichle, 1989; Musselwhite y Ruscillo, 1982, 1984).

En esta tesis vamos a analizar la transparencia o iconicidad de un conjunto de pictogramas muy conocido en la actualidad y que ha sido desarrollado en nuestro país: los símbolos de ARASAAC (de Portal Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa). Pese a estar muy extendidos y a ser utilizados en la clínica, hasta el momento no se ha realizado un análisis de sus características formales y sobre todo de su iconicidad, algo que es crucial para poder valorar los pictogramas y para poder recomendarlos (Miranda y Locke, 1989). Este análisis de la iconicidad de ARASAAC consta de una parte de revisión teórica y de una investigación empírica consistente en 7 estudios, y está dividido en cuatro capítulos.

En este Capítulo 1 se hace una introducción a los conceptos más relevantes como son los de comunicación alternativa, pictogramas, iconicidad o hipótesis de la transparencia. Además, se ofrece una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la iconicidad de los símbolos pictográficos, una descripción de los principales conjuntos de pictogramas que se encuentran disponibles y una presentación de los símbolos de ARASAAC, acabando con una justificación de la necesidad de esta tesis.

En el Capítulo 2 se incluyen cuatro estudios empíricos que tienen el objetivo común de determinar empíricamente la iconicidad y el grado de transparencia de los símbolos pictográficos ARASAAC, centrándose para ello en tres poblaciones diferente: sujetos adultos, niños de Educación Infantil y Primaria con desarrollo normal, y niños con un diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista.

A continuación, en el Capítulo 3 aparecen otros tres estudios adicionales que se centran en aspectos relevantes que se identificaron en los estudios del capítulo anterior y que se consideró podrían ser importantes. Concretamente, se analiza (1) la iconicidad de símbolos denominados “lingüísticos” como son pronombres, artículos o nexos; (2) la posible influencia del color a la hora de comparar la transparencia de varios conjuntos de símbolos, y (3) los efectos que pudiera tener la dificultad de los símbolos para los participantes.

Por último, en el Capítulo 4 se ofrece un resumen de los principales hallazgos y se discuten en relación a la literatura disponible y a los objetivos. Además, se especifican las principales aportaciones de la tesis, las aplicaciones que pudieran derivarse de la misma, y las limitaciones que se identifican y que podrían tenerse en cuenta para futuros estudios.

1. Pictogramas y comunicación alternativa

1.1 Definición de CAA

Para comenzar a hablar sobre comunicación aumentativa y alternativa (CAA en adelante) es necesario tener en consideración previamente los conceptos de "lenguaje" y "comunicación" y el tipo de signos empleados para la comunicación. Lloyd y Karlan (1984) dan la definición de estos conceptos básicos y otros afines:

"Habla es el output sonoro y articulado (hablado) del sistema de comunicación. Lenguaje es un conjunto convencional de símbolos arbitrarios y un conjunto de reglas para combinar esos símbolos con el fin de representar ideas acerca del mundo con un propósito comunicativo. Comunicación es la transmisión de significado de un individuo a otro, sea cual sea el medio usado (verbal con o sin habla y no verbal con o sin output vocal). Comunicación implica un proceso de interacción social. Los símbolos son representaciones habladas, gráficas o manuales de objetos, acciones, relaciones, etc. Mientras que los símbolos hablados son temporales y se transmiten a través de la modalidad auditivo-vocal, los símbolos gráficos y manuales son espaciales o espacio-temporales y se transmiten a través de la modalidad visual. Los gestos y los signos son dos tipos relacionados de símbolos manuales usados en la comunicación no hablada. Los signos son gestos que han sido convencionalizados y que se ajustan a ciertas reglas y que están circunscritos en su formación y uso. Los gestos no tienen tales constricciones lingüísticas, pero tienen interpretaciones culturales. La mayor parte de los signos, los

elementos de significado lingüístico en un lenguaje de signos, son relativamente abstractos, mientras que los gestos tienden a ser relativamente concretos. El significado de la mayor parte de los gestos a menudo puede adivinarse, mientras que el significado de la mayor parte de los signos no puede serlo” (Lloyd y Carlan, 1984, p.5).

Dadas estas diferencias, está claro que es posible encontrar comunicación sin lenguaje y viceversa; estos mismos autores citan casos en los que hay lenguaje pero no intención comunicativa (por ejemplo, ecolalias características del autismo) y otros casos en los que hay predisposición e incluso signos que conducen a la comunicación pero no se da lenguaje alguno.

En el mismo sentido, Santiago Torres, en su libro “Sistemas Alternativos de Comunicación” (2001), diferencia cuatro tipos de comunicación, que son la vocal, la no vocal, la verbal y la no verbal, recogiendo lo expuesto previamente por Carmen Basil:

“Cuando decimos no-vocal nos referimos a que el mecanismo físico de trasmisión no implica el tracto vocal de quien se comunica...La comunicación no-vocal puede tener carácter verbal o no-verbal, de la misma manera que la comunicación vocal. Por ejemplo, un gesto de rechazo es no vocal y no verbal, mientras que un grito de admiración es vocal pero no verbal. Si informamos a un amigo sobre nuestras vacaciones por carta, la comunicación es verbal pero no vocal, mientras que si lo hacemos de palabra tenemos un ejemplo de comunicación verbal vocal” (Basil, 1988, p.21).

Por tanto, el déficit que produce la alteración o ausencia de una de estas competencias en el ser humano es la justificación de la existencia de la CAA, ya que este tipo de comunicación va a utilizar elementos no vocales cuando no se puede producir el lenguaje oral. Dentro de este marco, las definiciones de CAA y de sistemas alternativos y aumentativos de comunicación son numerosas.

Por ejemplo, la American Speech-Hearing Association (ASHA) ofrece una de las definiciones de CAA más aceptadas:

“Augmentative and alternative communication (AAC) is an area of clinical practice that attempts to compensate (either temporarily or permanently) for the impairment and disability patterns of individuals with severe expressive communication disorders (i.e., those characterized by severe impairments in speech-language, reading, and writing) through the use of a variety of non-vocal signs that include pictures and symbols, gestures, manual signs, and aided communication” (ASHA, 2001).

En el que resultó uno de los trabajos iniciales sobre esta temática en España, Tamarit (1989) los define de la siguiente forma:

“Los sistemas alternativos de comunicación son instrumentos de intervención logopédica/educativa destinados a personas con alteraciones diversas de la comunicación y/o el lenguaje, y cuyo objetivo es la enseñanza, mediante procedimientos específicos de instrucción, permiten funciones de representación y sirven para llevar a cabo actos de comunicación (funcional, espontánea y

generalizable), por sí solos, o en conjunción con códigos vocales, o como apoyo parcial a los mismos, o en conjunción con otros códigos no-vocales”.

Por su parte, Torres (2001) los describe con las siguientes palabras:

“Los SCA son sistemas que permiten representar y comunicar funcionalmente, o sea, modificando el entorno de manera espontánea y generalizable. [...] Incluyen todas aquellas opciones, sistemas o estrategias que se pueden utilizar para facilitar la comunicación de toda persona que tiene dificultades graves para la ejecución del habla. El objetivo de un SCA es desarrollar o recuperar la capacidad de comunicación”.

Sotillo (1993) añade a lo anteriormente citado lo siguiente acerca de su finalidad: *“permite las capacidades de representación y sirven para llevar a cabo actos de comunicación funcional, espontánea y generalizable”.* Además, señala que los SAC pueden enseñarse para ser utilizados junto al lenguaje oral, para aumentar o completar el lenguaje oral o para ser utilizados como única forma de comunicación.

En definitiva, la definición de CAA tiene unas características esenciales que se dan en todas las definiciones analizadas. La primera es la existencia de un conjunto de signos no vocales que se organizan de forma estructurada y que pueden necesitar de un soporte físico para su presentación. La segunda característica es que debe darse un sistema de aprendizaje del sistema reglado y estructurado. Y la tercera es que la finalidad de cualquier SAAC debe ser conseguir la competencia comunicativa por parte del usuario.

1.2. Tipos de signos no vocales

Como acabamos de señalar, los signos no vocales son un elemento esencial en la CAA, existiendo diferentes tipos. Las clasificaciones de las que disponemos actualmente para distinguir los diferentes tipos de estímulos o sistemas de comunicación no vocales son variadas, siendo las más conocidas y relevantes las de Kiernan (1977) y Lloyd y Karlan (1989) que dividen los diferentes signos y sistemas de comunicación en *con ayuda* y *sin ayuda* (el término ayuda hace referencia a cualquier soporte o elemento físico necesario para utilizar el sistema ajeno al usuario de este sistema).

De esta manera, los *sistemas sin ayuda* son aquellos que no necesitan ningún aparato ni material para su uso. Como señala Sotillo (1993), son “aquellos que no necesitan elementos físicos externos al emisor de dicho código”. Torres (2001) señala la antigüedad de este tipo de sistemas, ya que remite su origen a la Grecia de Aristóteles o a la Roma de Cicerón. Uno de los primeros en aparecer fue el Sistema Dactilológico (siglo XVI), seguido de los Símbolos Metódicos del abad de l'Epée, que fue el precedente europeo de la lengua de signos (siglo XVIII). Las ventajas de este tipo de sistemas son una mayor manejabilidad, mayor actividad comunicativa por parte del usuario, mayor número de interacciones y menor coste económico (Sotillo, 1993), a lo que Torres (2001) añade que otorgan una mayor autonomía al usuario. Las desventajas que señala este mismo autor son que el mensaje desaparece en el tiempo y que requiere una alta capacidad cognitiva.

Los ejemplos de este tipo de sistemas serían variados, encontrando entre ellos el habla, la lengua de signos, los gestos indicativos, las expresiones habladas y gestuales que expresan “sí” y “no”, gestos de comprensión fácil y la palabra complementada.

Torres (2001) hace una clasificación más visual mediante el cuadro que se presenta en la Figura 1.

Modalidad ling.	Comunicación en español (oral)		Comunicación mediante LSE	
	Lenguaje hablado	Lenguaje complementado	Lenguaje signado	Lenguaje táctil
Canal	Acústico	Visual	Visual	Táctil
Medio	Auditivo	Fótico	Fótico	Tactual
Modulaciones	Habla	Claves	Signos	Tactos
Proceso	Hablar	Complementar	Signar	Palpar
Sentido	Oído	Vista	Vista	Tacto

Clasificación de sistemas sin ayuda. Reproducido de Torres (2001)

Beukelman y Mirenda (2013), en su libro "Augmentative and alternative communication: Supporting children and adults with complex communication needs", incluyen en este grupo al lenguaje oral, los gestos y los sistemas de signos manuales. Con el término "gestos" hacen referencia a "*comportamientos gestuales que pueden ser traducidos o definidos [...], y pueden ser utilizados sin lenguaje oral para emitir mensajes*". Diferencian 5 tipos de gestos según su función: *emblems, illustrators, affects displays, regulators* y *adaptors*.

Los Sistemas de signos manuales son aquellos que, aunque fueron creados para personas con discapacidad auditiva, son utilizados en la actualidad por personas con y sin este tipo de discapacidad. Karlan y Lloyd (1984) enumeran 6 razones por las que debemos usar este tipo de sistemas. Los ejemplos de Sistemas de Signos Manuales que enumeran son los sistemas de signos nacionales, los sistemas de signos codificados manualmente y el signado táctil.

Los *sistemas con ayuda*, por su parte, son aquellos que requieren un apoyo físico o material para ser empleados. Las principales ventajas de estos sistemas son su estabilidad, el fácil procesamiento de la información, que requieren menos habilidades cognitivas y motrices para ser utilizados y que son más comprensibles (Torres, 2001). Sotillo (1993) añade la gran permanencia del mensaje y la facilidad

de comprensión por parte del interlocutor. Algunos de los ejemplos que señala esta autora son los tableros de comunicación con pictogramas, fotografías, objetos en miniatura, Braille y sintetizadores de voz.

Beukelman y Mirenda (2013) resaltan cuatro sistemas dentro de este grupo:

1. En primer lugar encontramos los *símbolos tangibles*, denominados así por Rowland y Schweigert (1989) y descritos por ellos mismos como sistemas bidimensionales o tridimensionales, permanentes, manipulables de forma sencilla, táctilmente discriminables y muy icónicos. Suelen ser objetos reales, miniaturas, objetos parciales, objetos artificiales y símbolos con texturas.
2. El segundo conjunto que incluye son los *símbolos pictográficos*. Éstos son descritos como imágenes bidimensionales entre los que encontramos fotos, pictogramas y símbolos abstractos. Los pictogramas que primero comenzaron a utilizarse en EEUU que además han sido investigados científicamente fueron los de los sistemas SPC, Widgit Symbols, Pictograms y Blissymbols. Otros conjuntos que no cuentan con dichas investigaciones pero también tienen cierto grado de popularidad son Pics for PECS, Symbolstix o Imagine Symbols.
3. El tercer grupo de *sistemas con ayuda*, citado por Beukelman y Mirenda, es el compuesto por *ortografía y símbolos ortográficos*. Los definen como "*técnicas con ayuda que representan la ortografía tradicional*". Entre los ejemplos que citan encontramos el sistema Braille y el dactilológico.
4. El cuarto y último conjunto de sistemas con ayuda son los *sistemas simbólicos combinados*. Como su nombre indica son aquellos que combinan sistemas con ayuda y sin ayuda, como es el caso de Makaton Vocabulary.

Los sistemas pictográficos, como ya hemos analizado, formarían parte del grupo de *sistemas con ayuda* puesto que necesita de uno de sus variados apoyos físicos para ser utilizado.

1.3 Definición de pictograma.

En la clasificación de Miranda y Baukelman (2005) que acabamos de mencionar, dentro de los símbolos pictográficos, se ha hecho referencia a los pictogramas. Torres (2001) los define como “dibujos a distinto nivel de realismo en relación con el concepto representado, incluso los hay muy abstractos”; es decir, que son signos no vocales de tipo gráfico en los que hay alguna relación física y real con el concepto representado. Por ejemplo, la Figura 2 muestra diferentes pictogramas empleados habitualmente en CAA.

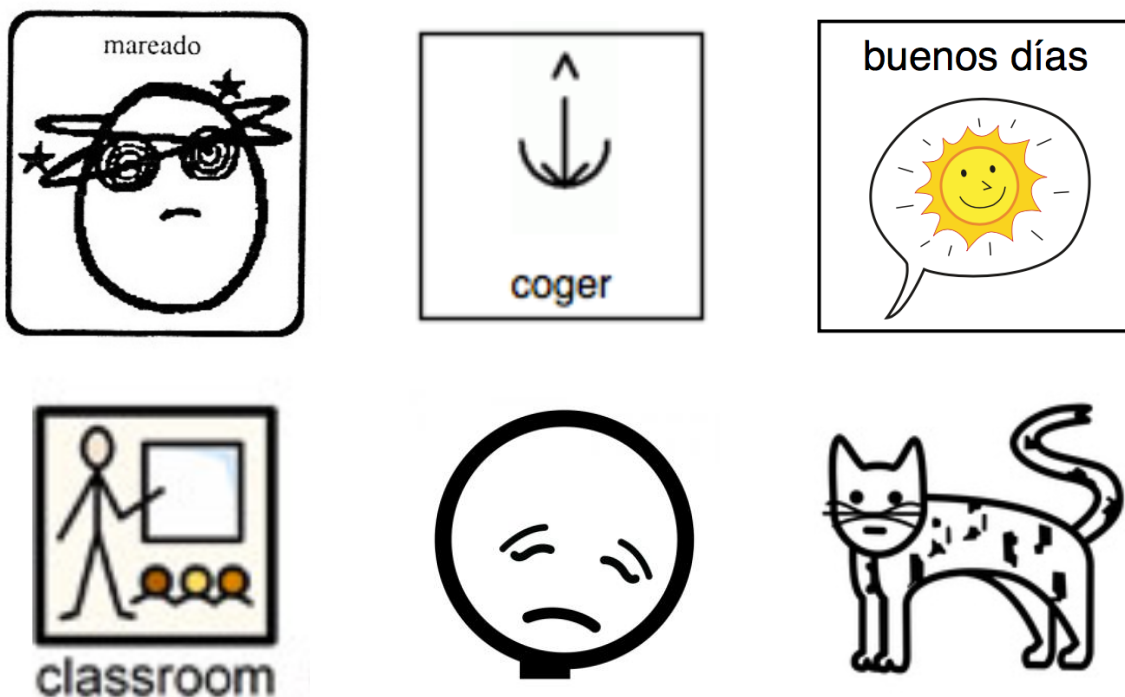


Figura 2. Ejemplos de símbolos pictográficos

Los pictogramas pueden ser descriptos atendiendo a muchas características, como son iconicidad, realismo, ambigüedad, complejidad, figura-fondo, diferenciación, eficiencia, color y tamaño (Dada, Huguet y Bornman, 2013; Fuller, Lloyd y Stratton, 1997; Schlosser, 2003; Schlosser and Sigafoos, 2002; Wilkinson y Jaganoo, 2004).

De todas estas características la que más popularidad ha acumulado en el ámbito de la investigación ha sido la iconicidad, analizada en el apartado 1.3 de este estudio. Todas estas características determinan la interpretación de un símbolo, pero no son las únicas. Mineo Mollaca, en 2003, analizaron una serie de factores intrínsecos que juegan un papel muy importante en la identificación y decodificación de cualquier símbolo. Estos factores son la motivación del sujeto, el nivel neurológico, la edad, las habilidades sensoriales, las habilidades cognitivas y comunicativas, las capacidades lingüísticas y las experiencias vitales. Cabe resaltar también el estudio realizado por Worah (2008), en el que analizaba la capacidad de los niños de identificar y entender el significado de los pictogramas que representan conceptos abstractos. Los resultados mostraron que dicha capacidad estaba influenciada por la concreción del símbolo, la familiaridad, el contexto, la presencia de los cuerpos de forma completa y no parcial, el color y el foco de atención.

En cualquier caso y aunque no hay datos concretos, la realidad clínica nos señala que los pictogramas constituyen hoy en día uno de los tipos de signos no vocales más habituales para conseguir la comunicación en los casos en que ésta no puede hacerse mediante el lenguaje oral. Por tanto, no es de extrañar que el número de conjuntos de pictogramas disponibles en el mercado sea muy amplio, algo que analizaremos más detenidamente en el siguiente apartado.

2. Conjuntos de pictogramas disponibles

Como se ha mencionado hoy en día tenemos disponible multitud de conjuntos de pictogramas, que además presentan características muy diferentes:

1. Algunos conjuntos están pensados desde el principio para su uso dentro del campo de la CAA, mientras que otros tienen un objetivo más general y son "reutilizados" para comunicación.
2. La mayoría de los conjuntos son comerciales y su uso requiere un pago económico, aunque otros son gratuitos.
3. Algunos conjuntos contienen dibujos con líneas muy simples, mientras que otros emplean muchos más detalles en el dibujo.
4. Muchos conjuntos utilizan el color en sus pictogramas, mientras que otros optan por signos en blanco y negro.

Para mostrar esta variedad, en este apartado de la introducción se presenta una revisión completa de los conjuntos disponibles en la actualidad, y una pequeña descripción de los más relevantes.

2.1. Revisión de conjuntos de pictogramas

Siguiendo lo expuesto en Millar (2010) o en Spectronics (2013), en las siguientes páginas aparecen descritos y por orden alfabético aquellos conjuntos de pictogramas:

1. Que se emplean más habitualmente en la actualidad
2. Que han tenido gran importancia anterior aunque ahora sean menos relevantes.

En esta revisión, lógicamente, no pueden estar todos los conjuntos que se han diseñado a lo largo de las últimas décadas, quedando fuera algunos probablemente de alcance más local, o que simplemente no han continuado y su uso es muy reducido en la actualidad, sobre todo en nuestro país.

Además, no aparece el conjunto de pictogramas de ARASAAC que se describirá más adelante en la tesis en un apartado propio.

ALEXIA PICTOGRAMS



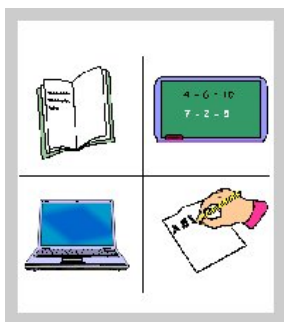
Este conjunto de pictogramas tiene como objetivo mejorar la construcción de textos

Uso: Se utiliza principalmente en personas con alteraciones en el aprendizaje y la comunicación. Sobre todo en el ámbito educativo.

Características: Existen alrededor de 2,600 pictogramas a color.

Disponibilidad Cada mes se añaden nuevos conceptos al sistema. Están disponibles en formato .gif ya que algunos son animados.

AUMENTATIVA 2.0



Este conjunto ofrece pictogramas, fotografías, signos animados, herramientas de creación de materiales y actividades para usuarios y profesionales. Este portal está en constante actualización.

Uso: Está dirigido tanto a usuarios de todas las edades como a profesionales del mundo de la comunicación.

Características: Están disponibles a color y en blanco y negro. Actualmente cuentan con casi 10.000 pictogramas disponibles.

Disponibilidad Hay dos posibilidades de adquisición: una versión libre para descarga de pictogramas y una versión restringida con más servicios

Bliss



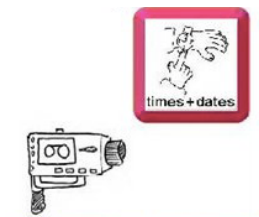
Creado por Charles Bliss en 1940 para promover la comunicación internacional. Fue aplicado por primera vez en niños con discapacidad en 1971. El diseño de los pictogramas es más esquemático, formado por formas geométricas simples combinadas.

Uso: Su uso es aconsejado y habitual entre personas de todas las edades. Posee una sintaxis propia para estructurar los mensajes. Son pocos símbolos que se combinan para obtener significados más complejos.

Características: Solo están disponibles en blanco y negro los 4,500 símbolos disponibles.

Disponibilidad El diseño sencillo permite que los símbolos sean dibujados en cualquier momento y circunstancia. Para adquirirlos es necesario acceder a su página web. También están presentes en las herramientas Gris y Tobii Communicator.

CHANGE PICTURE BANK AND CHANGE HEALTH PICTURE BANK



Conjunto creado en UK destinado a personas con discapacidad. Fue creado junto a personas con problemas en el aprendizaje con la finalidad de facilitar la accesibilidad a la información escrita.

Uso: Suele utilizarse en adultos.

Características: Está formado por 500 ilustraciones en blanco y negro que incluyen pictogramas relacionados con la salud.

Disponibilidad Existe la posibilidad de comprar las imágenes individualmente y descargarlas o comprar conjuntos de pictogramas organizados por temáticas en un CD.

CLARITY SYMBOLS (FORMERLY LISBYMS)



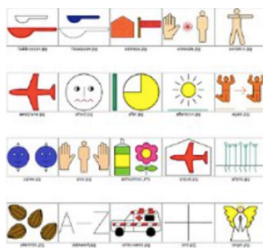
Este conjunto de pictogramas abarca todos los aspectos del uso del lenguaje

Uso: Fueron creados para ser utilizados durante el aprendizaje del lenguaje y la lectura.

Características: Los 40,000 símbolos solo están disponibles a color. El fondo es transparente.

Disponibilidad Los pictogramas están dispuestos en 55 grupos. Están disponibles en formato Windows Metafile para ser editados sin alterar su calidad. Algunos de ellos se utilizan en dispositivos como Vantage Lite, Springboard, etc...

COMPIC



COMPIC está formado por pictogramas diseñados por ordenador. Están basados en los símbolos internacionales establecidos y representan conceptos, actividades y objetos.

Uso: Aunque inicialmente se creó como un sistema aumentativo de comunicación, puede ser utilizado en muchas situaciones incluidas la escuela, el hospital y el entorno del paciente. Es utilizado por niños y adultos.

Características: Puede adquirirse en color y en blanco y negro. En total hay 1,700 pictogramas.

Disponibilidad Su uso está muy extendido en Australia, de donde provienen. Más concretamente en Victoria. Sin embargo, su uso es cada vez menos frecuente por la escasez de pictogramas y por la falta de previsión de nuevas creaciones.

CRICKPICTURE LIBRARY



Este conjunto de símbolos fue creado específicamente para ser usado con el grupo de programas Crick, incluyendo Clicker.

Uso: Creado para ser usado por niños y adultos durante el aprendizaje de la lectura.

Características: Existen alrededor de 1,800 pictogramas todos a color. Están divididos en carpetas.

Disponibilidad: Este conjunto está disponible solo junto con Clunker Software. No pueden ser utilizados con otros programas.

DYNASYMS



Fueron creados para el aprendizaje de la comunicación. Los símbolos pueden ser combinados entre sí para crear significados más complejos.

Uso: Su uso es aconsejable tanto en adultos como en niños.

Características: El conjunto está formado por 6,000 pictogramas disponibles a color y en blanco y negro.

Disponibilidad: Pueden adquirirse en un CD Rom que contiene los pictogramas en formato PDF y Jpeg para ser utilizado con otros programas. Los pictogramas están incluidos en DynaVox.

MAGINE SYMBOLS



Estos pictogramas fueron creados para crear dispositivos para la comunicación en formato impreso o digital.

Uso: Las ilustraciones son apropiadas para cualquier edad.

Características: Existen 4,000 pictogramas, todos a color.

Disponibilidad: Los pictogramas pueden comprarse mediante un libro organizado por categorías o en un DVD que incluye el libro en formato en PDF.

MAKATON



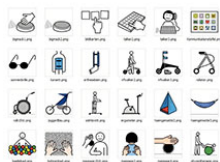
Fueron diseñados para acompañar al manual del programa de signos Makaton. Están basados en Rebus y guardan mucho parecido con Widgit symbols.

Uso: Se emplea en niños y adultos con discapacidad física e intelectual. Pueden utilizarse de manera independiente a los signos.

Características: Están disponibles en blanco y negro. Compuesto por unos 2,800 símbolos asociados a signos.

Disponibilidad El conjunto de pictogramas está disponible en CD y puede adaptarse a cualquier programa informático. Hay un primer núcleo de vocabulario y 8 conjuntos para ampliarlo a parte.

METACOM



Metacom es un conjunto de pictogramas creado en Alemania.

Uso: En su origen fueron creados para niños, sin embargo el conjunto ha ido creciendo y su vocabulario también es adecuado para adultos.

Características: Existen 3,800 pictogramas, disponibles a color y en blanco y negro.

Disponibilidad Los símbolos están disponibles en los formatos PNG y JPG. Metacom se puede adquirir en CD Rom y puede ser utilizado en Mac y PC.

OVERBOARD SYMBOLS



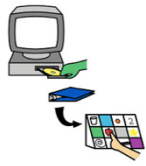
Fue creada como una herramienta para padres, profesores y logopedas con el fin de crear tableros de comunicación y otros formatos y materiales.

Uso: Es apropiado para niños y adultos.

Características: Los 5,500 símbolos están disponibles solo a color. Incluye 250 plantillas para crear dispositivos de comunicación.

Disponibilidad Estos símbolos se utilizan con los programas Talking Overboard y Overboard Played.

PARLERPICTOS



Este banco de pictogramas fue creado en Francia.

- Uso:** Su uso es aconsejado en personas de cualquier edad con alteraciones temporales o permanentes en la comunicación.
- Características:** El conjunto está formado por 2,500 pictogramas divididos en 21 categorías. Disponibles en blanco y negro y a color.
- Disponibilidad:** Este conjunto está disponible al adquirir programas que permiten diseñar materiales básicos aunque también están a la venta independientemente y el precio para padres es reducido. Los símbolos pueden ser utilizados en otros programas como Boardmaker.

PICS FOR PECS



Fueron creados por Pyramid Educational Products Inc. Este conjunto está formado por una colección de pictogramas en formato Jpeg que se presentan en formato CD.

- Uso:** La mayoría de sus usuarios son niños que utilizan el sistema completo de comunicación Picture Exchange Communication System (PECS). Los pictogramas deben ser usados empleando la metodología PECS.
- Características:** Solo están disponibles a color los 2,400 pictogramas que lo componen.
- Disponibilidad:** Los símbolos están disponibles en formato JPEG en CD y pueden ser incluidos en cualquier otro programa informático que se utilice.



PICSYMS

Fueron diseñados por Poppin & Company, más en concreto por Faith Carlson en 1985. Fueron creados durante su trabajo en el Meyer Children's Rehabilitation institute (Nebraska). Este fue su nombre inicial; posteriormente se denominaron Dynasyms.

Uso: En su origen la finalidad era ser utilizado con niños y adultos con alteraciones o patologías.

Características: El sistema está compuesto por aproximadamente 850 símbolos. Todos ellos están disponibles solo en blanco y negro.

Disponibilidad Ya no se encuentran en el mercado como Picsyms. Para adquirirlos deben buscarse como Dynasyms.

PICTOGRAM SYMBOLS



Estos símbolos de color blanco aparecen sobre un fondo negro que contrasta.

Uso: Fueron creados para personas con discapacidad intelectual, parálisis cerebral, Síndrome de Down, Autismo y Alzheimer.

Características: Los 1,400 pictogramas están disponibles en blanco y negro.

Disponibilidad Mediante el programa PictoPrint Software pueden adquirirse para elaborar material impreso.

PIXONS



Conjunto de pictogramas generado para la creación de tableros de comunicación de baja tecnología. Los pictogramas están formados por una combinación de Minspeak y dibujos sencillos cogidos de otros grupos de pictogramas.

Uso: Creados para ser usados con niños y adultos. Este conjunto de símbolos fue creado como apoyo a los usuarios de Minspeak.

Características: Los 1,800 símbolos están disponibles a color.

Disponibilidad Están disponibles en Bitmap y en Boardmaker para ser incluidos en este programa.

PICTURE MASTER LANGUAGE SOFTWARE PMLS



Este programa informático incluye una extensa variedad de dibujos sencillos, ilustraciones, fotos y pictogramas.

Uso:

Características: Están disponibles en blanco y negro y a color. Hay 3,600 significados.

Disponibilidad Creados para Unilimiter speech generating devices e.g. Cardinal, Hummingbird y Bluebird.

REBUS



Fue desarrollado por el American Peabody Rebus Reading Program (Tennessee) en el final de los años 60.

Uso: El sistema se creó para apoyar el aprendizaje de la lectura. Posteriormente se comenzó a utilizar como apoyo comunicativo en cualquier persona con discapacidad.

Características: Actualmente son aproximadamente 7000 símbolos, en blanco y negro. Hay algunos disponibles a color.

Disponibilidad Se obtienen mediante el software de Wigit Symbols, MELDS, Clark Early Language Program, Bristol Polytechnic y Learning With Rebuses. Mediante el software de Wigit Symbols se pueden obtener en color.

SAY IT WORKS CD PICTURE LIBRARY



Conjunto de pictogramas que tratan temas de adultos tales como: discapacidad, drogas, alcohol, igualdad y diversidad, salud mental, etc.. Representan escenarios y situaciones, no significados simples.

Uso: Creado para adolescentes y adultos con el fin de facilitar el acceso a la información escrita.

Características: Son aprox. 900 símbolos a color.

Disponibilidad Están disponibles en CD Rom en formato PDF y Jpeg que pueden ser usados en otros programas.

SOFTPICS



Fueron creados para sistemas aumentativos de comunicación utilizados por los australianos. La creadora fue Ylana Bloon, una logopeda australiana. Concretamente fueron creados para personas con discapacidad intelectual.

Uso: Los signos contienen significados relacionados con la discapacidad.

Características: Están disponibles en color. Son aproximadamente 3,000 pictogramas.

Disponibilidad Se pueden adquirir en el programa Fantastic Pics. También están disponibles de forma independiente, sin necesidad del programa.

SPC (Picture Communication Symbols)



SPC está constituido por imágenes simples que representan desde conceptos sencillos hasta mensajes completos. Fueron diseñados para el desarrollo de soportes de comunicación. Su uso puede ser escolar, doméstico o clínico.

Uso: El sistema PC suele utilizarse en niños, jóvenes estudiantes, adultos o cualquier persona familiarizada con el sistema

Características: Estos símbolos están disponibles en color y en blanco y negro. Hay en total 11,000 pictogramas aproximadamente.

Disponibilidad Normalmente se adquieren como los símbolos de Boardmaker aunque también pueden adquirirse en la página web de Mayer-Johnson.

SYMBOLSTIX



Fueron diseñados y creados por N2Y. Son muy similares a los de SPC aunque con un toque menos infantil.

Uso: Son más aconsejables para adultos que no quieran utilizar los clásicos pictogramas SPC.

Características: Está compuesto por aproximadamente 12,000 símbolos, disponibles en color y blanco y negro.

Disponibilidad Se accede mediante un sistema de suscripción anual.

VALUING PEOPLE CLIPART



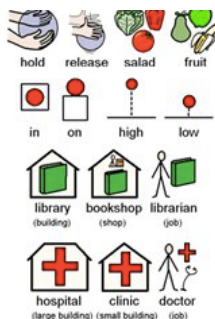
Fueron creados por y para personas con dificultades en el aprendizaje.

Uso: Principalmente se usan en adultos para hacer más accesible la información escrita.

Características: Actualmente existen más de 2,000 pictogramas a color.

Disponibilidad Se comercializan almacenados en memorias USB.

WIDGET SYMBOLS



Estos pictogramas fueron creados en Reino Unido. En su origen fueron denominados Rebus Symbols y Widget Literacy Symbols. La finalidad con la que fueron creados era promover la alfabetización y ayudar a hacer más accesible la información. Poseen unas reglas de uso y plantean una estructura esquemática que permite el aprendizaje de forma más fácil.

Uso: Su uso está aconsejado en personas de cualquier edad, pero sobre todo para complementar el material escolar de los alumnos. Normalmente utilizados como una alternativa a SPC. La mayoría de sus usuarios los usan en la escritura con el programa Symbols Program, especialmente en colegios de educación especial.

Características: Están disponibles en color y en blanco y negro. Representan alrededor de 35,000 palabras.

Disponibilidad El conjunto de pictogramas básico puede ser adquirido en los programas propios de Widgit: SymWriter y Communicate. También en programas externos como Boardmaker o Clicker 7.

2.2. Conjuntos más importantes

Por último y como conclusión de este apartado, y para conocer mejor los conjuntos de pictogramas disponibles, se incluye una pequeña descripción de aquellos que han tenido y/o tienen mayor relevancia en la práctica clínica.

SPC (Picture Communication Symbols)

Este conjunto de pictogramas fue creado por Roxana Mayer Johnson en 1981. Fue entonces cuando diseñó los primeros 300 pictogramas básicos. Actualmente existen más de 18000 pictogramas a color y blanco y negro y numerosas herramientas y soportes físicos de esta marca, todos ofrecidos en su sitio web y traducidos a 44 idiomas. Sus características principales son la sencillez de su diseño, su universalidad y el bajo coste. Los pictogramas se ofrecen divididos en categorías, cada una de ellas diferenciada por su color de fondo:

- Personas (amarillo).
- Nombres (naranja).
- Acciones (verde).
- Descriptivos (azul).
- Contenido social (rosa, morado).
- Miscelánea (blanco): compuesto por preposiciones, conjunciones, artículos, expresiones de tiempo, colores, el alfabeto y números.

Cada pictograma está formado por el dibujo con su significado escrito en la parte superior o directamente el significado sin dibujo si se trata de términos demasiado abstractos. Su tamaño puede variar entre 2,5cms, 5 cm u 8 cm de lado.

Bliss

Se trata de un sistema pictográfico e ideográfico que utiliza dibujos geométricos y los segmentos de estas formas para la comunicación, así como números, signos de puntuación y flechas. Su creador, Charles K. Bliss, fue un ingeniero austríaco de orígenes judíos que sufrió persecución durante la represión nazi y tuvo que emigrar a distintos países. Como resultado de sus experiencias, se preocupó por desarrollar un lenguaje internacional que fuera fácil de aprender y que permitiera la comunicación entre personas que no hablaran el mismo idioma. El sistema de Bliss, sin embargo, no consiguió atraer la atención de los académicos de la época y quedó olvidado hasta que, a comienzos de los años 70, un centro de atención a la discapacidad de Canadá (el Ontario Crippled Children's Centre u OCCC) comenzó a utilizarlo como sistema alternativo de comunicación

Actualmente hay más de 5000 símbolos en su sitio web traducidos a 15 idiomas. La principal ventaja de los pictogramas Bliss es que se pueden crear nuevos pictogramas a partir de otros ya existentes, de manera que con unos pocos símbolos creamos muchísimo; por ejemplo se pueden generar singulares, plurales, tiempos verbales, contrarios y equivalentes.

Como en SPC, los símbolos se agrupan por categorías y cada una de ellas asociada a un color:

- Personas (amarillo).
- Verbos (verde).
- Nombres (naranja).
- Descriptivos (azul).
- Mensajes sociales (rosa).
- Lingüísticos (gris).
- Tiempo y miscelánea (blanco).

Sus principales ventajas son su posible uso en el aprendizaje de la lecto-escritura y su sofisticación en la expresión de ideas, sentimientos y emociones. Los inconvenientes son que requiere un nivel cognitivo elevado situado al final del nivel preoperatorio o en el nivel operatorio, la necesidad de poseer buenas habilidades de discriminación visual y el hecho de que extraer el significado del símbolo es una tarea compleja.

Widgit

Este paquete de símbolos pictográficos se creó en 2002 con la intención de servir de apoyo a la lectura para personas que encuentran dificultades en esta tarea; la composición por tanto estaría formada por palabras y pictogramas. Sin embargo, aunque éste era su fin inicial, actualmente lo utilizan personas con dificultades en el aprendizaje y la comunicación en general (personas con autismo, síndrome de Down o dislexia), personas con dificultades físicas, que hablan otro idioma, niños que se inician en la lectura, gente en situaciones de emergencia, ancianos o incluso para señalar lugares. El conjunto está formado por unos 10000 símbolos a color, sus diseños son bastante transparentes y goza de buena fama entre los usuarios.

PICSYMS

Este conjunto de pictogramas está formado por aproximadamente 850 símbolos. Todos ellos se encuentran disponibles en blanco y negro. Fue creado en 1985 por Faith Carlson, un logopeda que los creó durante su trabajo con niños y adultos en el instituto Meyer Children's Rehabilitation, perteneciente a la University of Nebraska Medical Centre. En su origen fueron publicados mediante el libro titulado "Picsyms Categorical Dictionary", publicado por Poppin & Company Communication Materials en 1995.

Rebus

Este conjunto de pictogramas está compuesto por aproximadamente 7000 pictogramas en blanco y negro en la mayoría de los casos, aunque en algunas excepciones encontramos la versión a color. Rebus fue desarrollado por la American Peabody Rebus Reading Program, perteneciente al George Peabody College en Tennessee, a finales de los años 60. El principal objetivo de este sistema era el apoyo del aprendizaje de la lectura en alumnos con dificultades en este ámbito. Aun así, posteriormente comenzó a utilizarse en pacientes de todas las edades con patologías o dificultades en la comunicación. La mayoría de estos símbolos representan objetos, acciones o términos descriptivos. Actualmente se ha desarrollado un software mediante el cual puede obtenerse la versión a color de cada pictograma. A lo largo de su historia varios programas han utilizado sus símbolos para desarrollar su proyecto.

Pictogram

El conjunto de pictogramas fue creado en Canadá y está formado por 1500 "picto-imágenes" en blanco y negro que se idearon para facilitar la identificación de objetos, acciones o personas reales. Actualmente se ofrecen traducidos a 15 idiomas aunque se utilizan principalmente en países del norte de Europa como Islandia o Lituania y en Japón, donde en 2005 se establecieron como pictogramas de uso público por el Ministerio de Economía e Industria.

PICS for PECS

El paquete de símbolos PICS for PECS fue creado para su uso en el sistema alternativo y aumentativo de comunicación PECS. Puede utilizarse para crear tableros de comunicación, horarios, actividades de aprendizaje y superposiciones para dispositivos generadores de discurso, ya que sus imágenes son de alta

calidad. Se ofrece en los idiomas español, inglés, francés, italiano, alemán y japonés, en un CD-ROM de Pyramid Educational Consultants.

Symbolstix

Symbolstix online es un conjunto de símbolos que posee un extenso catálogo de más de 18000 pictogramas para uso no comercial, aunque también ofrece licencias comerciales. Se trata de pictogramas uniformes organizados según su claridad y contenido. Las figuras representadas se basan en una serie de figuras de palo con actitud, monigotes sin sexo, edad ni atributos culturales. Otra clasificación que ofrece es separados por categorías semánticas: colegio, deportes, personas, animales, acciones, salud, tecnología, sentimientos, etc... En la página web se ofrecen plantillas para crear juegos, actividades, etc... e imprimirlas o guardarlas en un ordenador, entre otras utilidades.

3. Iconicidad e hipótesis de la transparencia

3.1. Definición de iconicidad y transparencia

Como se ha visto en el apartado anterior, los pictogramas que conforman los distintos conjuntos de símbolos son muy diversos y distintos entre sí. A la hora de estudiarlos, por tanto, se han señalado varias características o dimensiones en las que estos pictogramas varían (ver Fuller, Lloyd y Stratton, 1997; Schlosser, 2003; Schlosser and Sigafoos, 2002; Wilkinson y Jagaroo, 2004):

- Iconicidad: sería el grado en el que un símbolo se parece a lo que representa (Fuller, 1997; Lloyd y Fuller, 1990; Mizuko, 1987).
- Realismo: es un concepto similar al anterior, y reflejaría hasta qué punto el pictograma hace una representación gráfica realista de su significado (Johnson, Paivio y Clark, 1996).
- Ambigüedad: hace referencia a si el pictograma refleja un único significado, o por el contrario pueden atribuírsele varios.
- Complejidad: algunos símbolos son más simples, mientras otros tienen mayor carga gráfica y por tanto hay que prestar más atención para entender su significado (Luftig y Bersani, 1985; Fuller, 1997).
- Diferenciación: sería el grado de diferenciación de las distintas partes de los pictogramas (Schlosser and Sigafoos, 2002).
- Color: en algunos casos los símbolos aparecen en blanco y negro, pero en otros se emplea el color en su representación. E igualmente, a veces el fondo de los mismos está en blanco, mientras en otras ocasiones se añade

algún color para facilitar su identificación gramatical (Light y Drager, 2002; Stephenson, 2007; Wilkinson, Carlin y Jagaroo, 2004).

- Tamaño: por último, encontramos distintos tamaños en los signos, que podrían facilitar o dificultar su discriminación (Wilkinson y Jagaroo, 2004).

De todas ellas, la iconicidad ha sido la característica de los pictogramas a la que mayor tiempo de estudio han dedicado los investigadores, existiendo consenso en definirla como “la asociación que el individuo hace entre un símbolo y su referente” (Angermeier, Schlosser, Luiselli, Harrington y Carter, 2009; Blischak, Lloyd y Fuller, 1997; Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Brown, 1977; Fristoe y Lloyd, 1979; Fristoe y Lloyd, 1980; Fuller 1997; Fuller y Stratton, 1991; Griffith y Robinson, 1980; Luftig y Bersani, 1985; Lloyd y Fuller, 1990; Mizuko, 1987; Schlosser y Sigafos, 2002).

La iconicidad, además, se ha propuesto como un continuo. En un extremo estarían los símbolos transparentes, que son aquellos en los que “la forma, el movimiento o la función del referente es descrita de forma que el significado del símbolo pueda ser interpretado sin la presencia del referente”, mientras que en el otro extremo estarían los símbolos opacos, que son aquellos en los que “no se percibe una relación entre el símbolo y el referente aunque se dé el significado”. Entre esos extremos estarían los símbolos translúcidos, que son aquellos en los que “el significado del referente puede o no ser obvio pero se puede percibir una relación entre el símbolo y el referente, una vez que este sea especificado” (Fuller y Lloyd, 1991).

En este punto, es importante destacar que en la literatura sobre el tema, transparencia y translucidez se han venido considerado como dos conceptos diferentes. Así, la transparencia estaría relacionada con la capacidad de identificar el símbolo cuando se da su significado o de adivinar el significado cuando se presenta el símbolo, mientras que la translucidez sería el acuerdo existente sobre

la relación entre un símbolo y su referente (Blischak et al., 1997; Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Fuller, 1997; Lloyd y Fuller, 1990; Mizuko, 1987). Esta separación se ha hecho fundamentalmente en base a un criterio psicolingüístico (Griffith y Robinson, 1980), pero cabría plantearse si realmente tiene un sentido aplicado. De hecho, si bien en ocasiones los estudios de transparencia y translucidez emplean procedimientos experimentales distintos, es frecuente que dichos procedimientos sean iguales y simplemente se interpreten de forma distinta. Por ejemplo, Mizuko (1987) estableció el procedimiento más habitual para estudiar la transparencia, consistente en mostrar cuatro símbolos a la vez, presentar el significado de uno de ellos, y pedir a los participantes que señalen el símbolo correspondiente (es decir, que lo “adivinen”, del inglés “guessing”). Sin embargo, Huang y Chen (2011) o Ems y Gardner (2010) han empleado el mismo procedimiento, pero según su interpretación lo que se estaría evaluando sería la translucidez de los símbolos.

Por tanto y dado que a nivel experimental no hay diferencias relevantes, y que en la práctica clínica la distinción parece poco relevante, en esta tesis asumiremos que transparencia y translucidez son dos expresiones de un mismo fenómeno, y por tanto emplearemos simplemente el término de transparencia o el más general de iconicidad.

3.2. Hipótesis de la transparencia

El aspecto más relevante de la iconicidad, en todo caso, es la relación que parece tener con el aprendizaje de los pictogramas. Así, según la “hipótesis de la transparencia”, los símbolos gráficos y pictográficos que tienen un mayor grado de iconicidad y por tanto son más transparentes, son más fáciles de aprender (Bellugi y Klima, 1976; Koul, Schlosser y Sancibrian, 2001; Miranda y Locke, 1989; Mizuko y Reichle, 1989; Mizuko, 1987; Schlosser y Sigafos, 2002; Sevcik, Romski y Wilkinson, 1991).

Y lo que sería importante, existe un importante cuerpo de evidencias que apoyan esta hipótesis de la transparencia y que señalan el efecto facilitador del aprendizaje de los símbolos con mayor transparencia, sobre todo en el caso de símbolos pictográficos donde el efecto parece ser más consistente (por ejemplo, Angermeier, Schlosser, Luiselli, Harrington y Carter, 2008; Blau, 1983; Ecklund y Reichle, 1987; Fuller y Lloyd, 1991; Fuller, 1997; Goossens, 1983; Griffith y Robinson, 1980; Hetzroni, Quist y Lloyd, 2002; Hurlbut, Iwata y Green, 1982; Konstantareas, Osmen y Webster, 1977; Koul y Lloyd, 1998; Kozleski, 1991; Luftig y Bersani, 1985; Luftig y Lloyd, 1981; Luftig, 1982; Lloyd y Karlin, 1984; Mizuko, 1987; Mizuko y Reichle, 1989; Nail-Chiwetalu, 1991; Namy, Campbell y Tomasello, 2004; Schlosser y Sigafos, 2002).

3.3. Revisión de estudios sobre transparencia

Una vez definidos los conceptos de iconicidad y transparencia, y expuesta la hipótesis de la iconicidad, en este apartado se incluye una revisión exhaustiva de toda la evidencia empírica existente sobre el tema. Para ello se realizó una búsqueda en las bases de datos de Psycinfo, Web of Science, Science Direct, y Scopus.

La estrategia de búsqueda fue la de incluir los términos “symbol iconicity”, “symbol transparency” y “symbol translucency”, y buscar aquellos trabajos que en su título o abstract contuvieran alguno de esos términos (o varios).

A partir de esta estrategia se localizaron un total de 32 artículos potenciales. Después de eliminar los duplicados y de eliminar aquellos (1) que no presentaran datos empíricos, (2) que no estudiaran símbolos gráficos, o (3) que no fueran relevantes, se encontraron 20 estudios empíricos sobre la transparencia en conjuntos de estímulos pictográficos. Quedan fuera por tanto otros estudios que han analizado la iconicidad de signos manuales.

Estos estudios pueden agruparse en dos grandes categorías: investigaciones que analizan la transparencia de conjuntos específicos de pictogramas, y trabajos que analizan la influencia de la transparencia en el aprendizaje de signos pictográficos. Se exponen a continuación los principales hallazgos de cada una de ellas en una revisión completa de los trabajos existentes.

3.3.1. Estudios que analizan la transparencia de conjuntos específicos de pictogramas

En estos estudios, el objetivo es establecer el grado de iconicidad de distintos conjuntos de símbolos gráficos, determinando si son más transparentes o más opacos. Aunque con variaciones, los procedimientos implican presentar varios símbolos y pedir a los sujetos que identifiquen el que corresponde a una palabra presentada oralmente o por escrito.

Cronológicamente, el primer trabajo publicado fue el de Musselwhite y Ruscello (1984), donde se exploró la transparencia en función de la edad, para comprobar si había una evolución en la misma, de manera que tomaron parte 48 participantes con desarrollo normal divididos en cuatro grupos de edad: niños en edad escolar, niños en Educación Infantil, niños en Educación Primaria y Adultos. Los estímulos empleados consistieron en 30 palabras correspondientes a las categorías de nombres, adjetivos y acciones, pertenecientes a los conjuntos de pictogramas de Rebus, Picsyms y Bliss. Esos estímulos se presentaban impresos en grupos de cuatro, de forma que en cada grupo se mostraba el pictograma de la palabra objetivo, otros tres pictogramas que actuaban como distractores, y se pedía al participante que tocara el símbolo correspondiente. La Figura 3 muestra un ensayo de esta disposición, que se convirtió en la preparación experimental empleada por la mayoría de trabajos sobre esta temática.

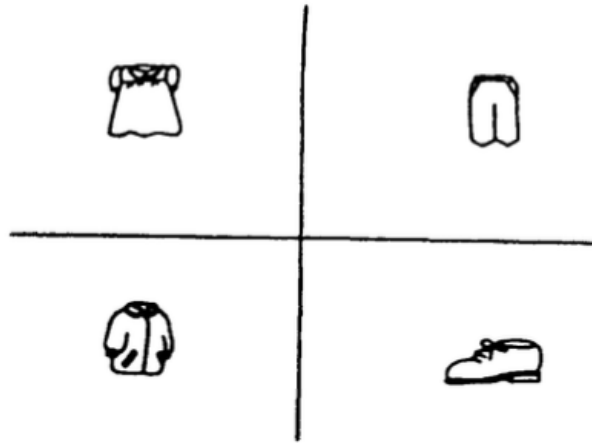


Figura 3. Estructura habitual en las tareas de transparencia

Los resultados mostraron un doble efecto del grupo de edad y del conjunto de estímulos: por un lado, a mayor edad había una ejecución significativamente mejor, y por otro los símbolos de Rebus y Picsysms obtuvieron mayor transparencia que los símbolos de Bliss, aunque sin diferencias relevantes entre los dos.

Siguiendo esta línea, Mizuko (1987) investigó la transparencia de los símbolos de los conjuntos de Bliss, SPC y Picsyms. Los participantes fueron en este caso niños de preescolar (en torno a los 3 años de edad) con desarrollo normal. Se seleccionaron un total de 45 palabras de cada uno de los conjuntos correspondientes a nombres, verbos y descriptores, y durante el estudio se empleó una tarea similar a la Musselwhite y Ruscello (1984) en la que se presentaban impresos cuatro estímulos (el correspondiente a la palabra objetivo y tres distractores).

De nuevo, los resultados señalaron la existencia de diferencias significativas entre los tres conjuntos de estímulos. Así, la transparencia en las tres categorías gramaticales fue menor para los símbolos Bliss, mientras que SPC se mostró como el conjunto con mayor transparencia en nombres, verbos y descriptores.

Posteriormente, Mizuko y Reichle (1989) llevaron a cabo un tercer estudio en el que aplicaron un procedimiento similar con 21 adultos con discapacidad intelectual, ya que quisieron comprobar si los resultados anteriores se podían extrapolar a este tipo de población. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a una de tres condiciones en función del conjunto de pictogramas que se les presentaba: SPC, Bliss y PicSyms. Se presentaron 45 signos de cada conjunto, correspondientes a las categorías de nombres, adjetivos y verbos, empleando para ello la misma tarea descrita anteriormente en la que los sujetos tenían que elegir entre cuatro símbolos. Los resultados de iconicidad mostraron que, en general, los símbolos de Bliss fueron los menos transparentes, mientras que los de SPC y PicSyms fueron mucho más transparentes sin que hubiera diferencias entre ellos. No obstante, también se encontró que esos resultados no se replicaron en todas las categorías gramaticales, ya que las diferencias se encontraron para la de nombres pero no en las otras dos.

Otro estudio similar fue el de Miranda y Locke (1989), que destaca por analizar la equivalencia de un número más elevado de conjuntos de signos, concretamente objetos en miniatura, fotografías en color, fotografías en blanco y negro, símbolos del conjunto Self-talk, símbolos Rebus, símbolos SPC, símbolos Picsyms, símbolos Bliss y palabras impresas. Los participantes fueron 40 sujetos con retraso intelectual de medio a severo, y la tarea fue algo diferente a las anteriores por cuanto sólo se emplearon signos de objetos comunes y los sujetos tenían que elegir entre dos signos a la vez (variaciones que los autores justifican por el mayor grado de retraso de los sujetos). En cualquier caso, los resultados mostraron grados diferenciales de iconicidad entre los conjuntos de signos: los mayores valores de transparencia se obtuvieron como era de esperar en los objetos y las fotografías, a continuación los conjuntos de pictogramas sin que hubiera diferencias significativas entre ellos, y por último las palabras escritas.

En las mismas fechas Bloomberg, Karlan y Lloyd (1990) publicaron un estudio en el que la tarea era muy diferente, con el objetivo de estudiar el grado de relación atribuido entre distintos símbolos pictográficos y su referente (la “translucidez” a la que hacíamos referencia antes). Participaron 50 estudiantes universitarios y se compararon los conjuntos de símbolos Rebus, Bliss, SPC, Picsyms y PIC (Pictogram Ideogram Communication Symbols). Se presentaron un total de 41 palabras por cada conjunto de pictogramas, empleando para ello una tarea en la que cada pictograma se presentaba impreso junto a su significado y a una escala de 1 a 7. Los participantes tenían que valorar la relación entre el símbolo y el significado, de forma que 1 indicaba “ninguna relación” y 7 “una relación muy fuerte”. Los resultados mostraron diferencias entre los conjuntos de estímulos y también en función de las categorías gramaticales. Por ejemplo, los símbolos de Rebus y SPC obtuvieron valoraciones similares en todas las categorías; para las de nombres y verbos, estos dos conjuntos fueron más transparentes que los de PIC y éstos que los de PicSyms; sin embargo para los adjetivos, PIC y PicSyms fueron igual de transparentes; y como era de esperar, Bliss obtuvo las peores puntuaciones para todas las categorías.

A partir de aquí, con un número relevante de trabajos que analizaban los conjuntos de pictogramas más habituales y que además mostraban similitud en sus resultados, se produjo un periodo de tiempo sin más publicaciones de este tipo, de forma que los esfuerzos se concentraron en analizar la influencia de la transparencia en el aprendizaje de esos mismos conjuntos, como veremos más abajo. No fue hasta posteriormente que aparecen nuevos trabajos que tratan de refinar los hallazgos existentes y poner de relieve algunas variables relevantes.

Así, Huer (2000) realizó a cabo un análisis cultural de la transparencia, para ver si las valoraciones de la misma podían diferir en función de la historia cultural y la experiencia vital. Participaron 147 sujetos adultos pertenecientes a cuatro grupos culturales (afro-americanos, chinos, euro-americanos y mexicanos) y se comparó la transparencia de los conjuntos SPC, Bliss y DynaSyms. La tarea fue igual a la de Bloomberg, Karlan y Lloyd (1990), de forma que se presentaron las mismas palabras y se utilizó la misma escala tipo Likert de 7 puntos, que los participantes empleaban para señalar el grado de relación entre cada símbolo y su significado. Los resultados mostraron diferencias entre los conjuntos de símbolos, de forma que SPC obtuvo la mayor transparencia y Bliss la más baja, pero al mismo tiempo también se sugiere que los participantes de los distintos grupos culturales/étnicos percibieron los símbolos de manera distinta, ya que las puntuaciones de los afro-americanos fueron más altas que las de los mexicanos y la de los euro-americanos.

Otro trabajo centrado en una variable específica es el de Schlosser, Shane, Sorce, Koul, Bloomfield, Debrowski, DeLuca, Miller, Schneider y Neff (2012), que trató de determinar si el uso de animaciones gráficas en los símbolos (una posibilidad que permiten los nuevos sistemas informáticos) mejora la transparencia en categorías donde el significado es más complicado de identificar, como son verbos y preposiciones. Los participantes fueron niños de 3 a 5 años sin trastornos del desarrollo, y se emplearon como estímulos 24 verbos y 10 preposiciones, tanto en formato estático como animado (ver Figura 4).



Figura 4. Ejemplo de un símbolo animado

La tarea estaba informatizada y consistió en presentar uno de los símbolos durante un periodo de 14 segundos, tras el cual se preguntaba al participante “¿qué es esto”? mientras se registraba la respuesta. Los resultados indicaron que, en general, la utilización de la animación no mejoró los resultados de iconicidad, aunque hubo interacciones con el tipo de palabras (verbos o preposiciones) y con la edad de los participantes.

En otro estudio, Dada, Huguet y Bornman (2013) llevaron a cabo un análisis más detallado de la transparencia de los símbolos de SPC, que en los estudios anteriores aparecía consistentemente como el sistema pictográfico con mayor nivel de transparencia. Los participantes fueron 30 niños sudafricanos cuya lengua materna no era el inglés y que tenían un diagnóstico de discapacidad intelectual ligera. Se seleccionaron 16 símbolos SPC que se disponían todos a la vez en un único soporte. Durante la tarea se leía el significado de uno de los símbolos y los niños tenían que indicar dónde se encontraba ese signo y tacharlo con un lápiz. A la hora de analizar los resultados, los autores tuvieron en cuenta cada uno de los símbolos de manera individual, contabilizando tanto el porcentaje de selecciones correctas como también el porcentaje de veces que se seleccionaba ese símbolo erróneamente. De esta forma, encontraron que aunque todos los símbolos pertenecían al conjunto SPC, aparecieron diferencias significativas tanto en los aciertos como en los errores, concluyendo por tanto que las puntuaciones de transparencia pueden variar dentro de un conjunto concreto.

Por último, encontramos el trabajo de Cabello y Bertola (2015) centrado en los símbolos pictográficos de ARASAAC. Como dicho artículo describe el Estudio 1 que forma parte de esta tesis, no se describirá aquí sino más adelante, al exponer ese estudio.

3.3.2. Estudios que analizan la influencia de la transparencia en el aprendizaje

En este grupo de estudios, por su parte, lo que se pone a prueba es la hipótesis de la transparencia, así como la relación entre iconicidad y facilidad de aprendizaje. Para ello se presentan símbolos pictográficos que varían en su iconicidad (de más transparentes a más opacos) y se comprueba si hay efectos diferenciales a la hora de aprenderlos, y si dichos efectos se producen en la dirección esperada.

Aunque no utiliza la terminología habitual de pictogramas, iconicidad y transparencia, y en su lugar se habla de “logografías”, el de Clark (1981) es citado como el estudio inicial de esta temática, comparando la facilidad de aprendizaje de palabras escritas, símbolos pictográficos de los conjuntos Rebus y Bliss, y símbolos no icónicos. Participaron 36 niños de entre 4-5 años con desarrollo normal, que tenían que aprender un total de 15 palabras (nombres, verbos y preposiciones) que se presentaban en un cuaderno de papel. La tarea consistió en presentar una hoja con símbolos y pedir a los sujetos que los nombraran, proporcionando corrección diferencial en caso de error; además, la complejidad de los ensayos iba aumentando progresivamente, de forma que al principio se mostraba un símbolo o palabra por página del cuaderno, luego dos, luego tres, y así hasta un máximo de 7 símbolos. Los resultados mostraron que los símbolos Rebus y Bliss fueron significativamente más fáciles de aprender que las palabras escritas y los símbolos no icónicos, y que los símbolos Rebus fueron también más fáciles de aprender que los de Bliss.

Otro trabajo inicial, en el que tampoco se emplea la terminología habitual, es el de Hulwurt, Iwata y Green (1982), donde se comprobaron las diferencias en la adquisición de un vocabulario inicial entre Bliss y “símbolos pictoriales” similares al SPC. Los sujetos fueron tres niños con discapacidad múltiple que mostraban

ausencia de lenguaje y un bajo nivel de funcionamiento. Todos tuvieron que aprender 20 palabras, la mitad de ellas presentadas con símbolos pictoriales y la otra mitad con símbolos Bliss; las palabras que pertenecían a cada tipo de símbolos variaban para cada sujeto. El entrenamiento utilizaba un soporte comunicativo que contenía todas las palabras y consistió en mostrar un objeto real correspondiente a alguna de las palabras mientras se preguntaba "qué es esto", debiendo el sujeto tocar el símbolo correspondiente; si se equivocaba, se le corregía indicando el símbolo correcto y diciendo oralmente su significado. Los resultados mostraron una mayor facilidad en el aprendizaje cuando se emplearon los símbolos pictográficos (con mayor transparencia) que cuando se utilizaron símbolos Bliss.

Los primeros trabajos que sí emplearon la terminología descrita anteriormente en el punto 2 de la introducción son los que ya hemos comentado anteriormente de Mizuko (1987) y Mizuko y Reichle (1989), donde además de valorar la transparencia de los símbolos se trató de demostrar la relación con la facilidad de aprendizaje. Así, en Mizuko (1987), una vez comprobadas las diferencias iniciales de transparencia entre los símbolos Picsyms, SPC y Bliss, se pasó a entrenar directamente el significado de los símbolos. Para ello los 36 sujetos (sin patología diagnosticada) fueron expuestos a una nueva tarea en la que se volvía a pedir que señalaran un símbolo concreto, con la diferencia de que ahora se daba feedback y se corregían los errores. Es decir, que si la selección era correcta se decía "Muy bien" mientras que si era incorrecta se señalaba cuál era el símbolo adecuado. Los resultados mostraron que los participantes aprendieron más símbolos SPC que Picsyms, y a su vez más que símbolos Bliss; es decir, que sí existió una relación entre transparencia y grado de aprendizaje, ya que a mayor transparencia en la prueba inicial, mayor número de símbolos aprendidos.

En cuanto al estudio de Mizuko y Reichle (1989), el procedimiento de enseñanza fue muy similar aunque los participantes fueron 21 adultos con discapacidad intelectual. Después de comprobar el grado de transparencia de 45 signos pertenecientes a los conjuntos SPC, Bliss y PicSyms, se volvieron a presentar los símbolos pero ahora se corregían los errores indicando el símbolo correcto y dando la oportunidad de responder de nuevo, tal y como se describe en el trabajo anterior. Los resultados de nuevo están relacionados con el grado de iconicidad inicial: aunque hay una mejora en todos los conjuntos como resultado del entrenamiento, la mejora es significativa para los símbolos SPC y Picsyms, que son más transparentes.

En una línea similar, Kozlezki (1991) intentó replicar los estudios previos pero con un grupo de cuatro niños diagnosticados con autismo, ya que son una población donde los pictogramas se utilizan habitualmente. El objetivo era comparar la adquisición de un vocabulario de nueve palabras empleando palabras escritas, fotografías, símbolos Rebus y símbolos Bliss. El procedimiento de enseñanza implicaba la presentación un objeto real correspondiente a una de las palabras, y los niños tenían que elegir el símbolo correspondiente entre tres opciones; en caso de error se reforzaba diferencialmente y mediante técnicas de mínimo error. Se midió el número de ensayos que los niños necesitaban para adquirir el vocabulario inicial, y los resultados mostraron que cuando se empleaban fotografías el aprendizaje fue más rápido, seguido de los símbolos pictográficos (con Rebus necesitando menos ensayos que Bliss) y por último de las palabras escritas. De nuevo, a mayor transparencia, mayor facilidad en la tarea de aprendizaje.

Otros trabajos dentro de este grupo de investigaciones sobre la hipótesis de la transparencia son los que, en lugar de examinar signos de distintos sistemas, se han centrado específicamente en los símbolos del sistema Bliss y han tratado de determinar la influencia que en su aprendizaje puede tener tanto la iconicidad como la complejidad de los símbolos; por ejemplo, el símbolo "DUCHA" de Bliss está compuesto de los de HABITACIÓN + AGUA + ABAJO, por lo que se considera de alta complejidad, mientras que el de PELOTA no se descompone en otros y se considera de baja complejidad.



Figura 5. Ejemplos de símbolos Bliss con alta complejidad (izquierda) y baja complejidad (derecha)

Así, Luftig y Bersani (1985) realizaron un estudio con 65 estudiantes universitarios en el que los estímulos fueron 60 signos Bliss divididos en cuatro categorías: alta transparencia y alta complejidad, alta transparencia y baja complejidad, baja transparencia y alta complejidad, baja transparencia y baja complejidad. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a cuatro condiciones (una por cada categoría de signos) y se empleó una tarea de pares asociados. En esta tarea se mostraba un signo durante 3 segundos en la pantalla de un ordenador y los sujetos tenían que decir su significado antes de ese tiempo; en caso contrario, el ordenador producía auditivamente el significado. Después de varias exposiciones a la tarea, los resultados mostraron un efecto significativo para la transparencia, pero con interacciones con la complejidad y el número de exposiciones. De manera general, un mayor grado de transparencia facilitó el aprendizaje y la mayor complejidad dificultó dicho aprendizaje, pero al mismo tiempo también se comprobó que los efectos de la transparencia fueron mucho mayores en las primeras exposiciones a la tarea.

Estos resultados fueron posteriormente replicados y extendidos en el trabajo de Fuller (1997), donde se comprobó de nuevo el efecto de la transparencia y de la complejidad en el aprendizaje de símbolos Bliss, pero con población tanto adulta (13 sujetos) como infantil (11 sujetos). Se utilizaron 40 símbolos Bliss divididos en cuatro categorías (alta transparencia y alta complejidad, alta transparencia y baja complejidad, baja transparencia y alta complejidad, baja transparencia y baja complejidad). La tarea consistió en presentar impresos en un cuaderno cada uno de los signos por separado, y los sujetos tenían que producir su significado; en caso de error, se proporcionaba el significado correcto. Se realizaron un total de 5 repeticiones de la tarea de aprendizaje de forma consecutiva, y los resultados mostraron que los adultos tuvieron una mejor ejecución que los niños, y que los símbolos más transparentes se aprendieron más fácilmente. Además, se encontró que la complejidad no fue un factor relevante en el aprendizaje de los signos de alta transparencia, pero sí en los de baja.

Y también relacionado con los dos anteriores, Koul y Lloyd (1998) llevaron a cabo un trabajo similar pero con sujetos con daño cerebral. Los participantes pertenecían a tres grupos: 18 sujetos que sufrían afasia por daño en el hemisferio cerebral derecho, 10 sujetos que sufrían daños en el hemisferio izquierdo, y 10 sujetos sin problemas neurológicos que actuaron de control. Los estímulos fueron los mismos 40 signos Bliss empleados por Fuller (1997) pero que ahora se mostraban mediante soportes con 8 símbolos cada uno. Después de tomar una medida de línea base, los sujetos pasaban a una sesión de entrenamiento en la que se presentaron los soportes de símbolos en orden aleatorio y se les pidió que señalaran el signo que fuera igual a una palabra presentada oralmente; en caso de error, se señalaba el signo correcto. Los resultados mostraron efectos en función

del grupo de sujetos y de la transparencia: si bien en general la adquisición de los signos de alta transparencia fue mayor que los de baja, también se encontró que los participantes con daño cerebral en el hemisferio derecho tuvieron peores ejecuciones que los que sufrían afasia o no tenían daño neurológico. Y de nuevo, este efecto facilitador de la transparencia fue mayor al inicio del entrenamiento.

Posteriormente y ya sin centrarse en el Bliss, Angermeier, Schlosser, Luiselli, Harrington y Carter (2009) publicaron un estudio en el que a partir del interés reciente en el sistema alternativo PECS, se planteó si el tipo de pictograma empleado (más o menos transparente) tendría influencia en la enseñanza de las fases iniciales de dicho sistema (Fases I y II). Los participantes fueron 4 niños diagnosticados con autismo o TGD. Se llevó a cabo el entrenamiento de las fases I y II del PECS siguiendo lo establecido en el manual del sistema (Frost y Bondy, 2009), utilizando para ello 8 pictogramas de objetos preferidos: 4 del conjunto SPC (considerados de alta transparencia) y 4 del conjunto Bliss (considerado de baja transparencia). Los resultados indicaron que no hubo diferencias entre un tipo u otro de pictograma, algo que se puede atribuir al sistema de enseñanza empleado en PECS, en el que los sujetos no deben "adivinar" el pictograma correcto entre varias opciones, sino que sólo se presenta un pictograma a la vez y se entrena su significado mediante técnicos de encadenamiento hacia atrás y mínimo error.

Igualmente, Huang y Chen (2011) realizaron un estudio en población infantil con parálisis cerebral, empleando signos del conjunto Unlimiter Line Drawing Color set. Los participantes fueron 20 niños con parálisis y 40 niños de sus clases que actuaron como controles, y se emplearon 20 símbolos pictográficos: 10 de alta transparencia y 10 de baja transparencia. Después de tomar una línea base con un procedimiento similar al de Mizuko (1987), se llevó a cabo un

entrenamiento en el que se enseñaba de forma simultánea el objeto real y el símbolo, y se reforzaba dicha asociación. Los resultados encontraron que a mayor transparencia de los signos, mejor era su aprendizaje tanto en el grupo de niños con parálisis cerebral como en los niños control, mientras que en los signos de baja transparencia sí hubo una mejor ejecución por parte de los niños con patología. Además, de nuevo se dio un efecto inicial de facilitación en función de la transparencia, similar al que apuntaban estudios anteriores.

Por último, dentro de esta metodología podemos mencionar un grupo reducido de trabajos que se centran en factores concretos que pueden afectar la relación entre la transparencia y la facilidad de aprendizaje. Un primer trabajo en este sentido es el de Hetzroni, Quist y Lloyd (2002), que intentó determinar si el entrenamiento se podía automatizar mediante un programa informático, ya que en la mayoría de los trabajos anteriores la tarea era administrada directamente por un experimentador, con los problemas de control social y de validez que eso puede provocar. Los participantes fueron 3 niños con trastornos del desarrollo y los estímulos consistieron en 40 símbolos Bliss divididos en cuatro categorías (alta transparencia y alta complejidad, alta transparencia y baja complejidad, baja transparencia y alta complejidad, baja transparencia y baja complejidad) que se mostraban en soportes que contenían 9 símbolos simultáneamente. El entrenamiento consistía en mostrar un soporte y pedir al sujeto que tocara un símbolo concreto, enseñando el correcto en caso de error; sin embargo, se introdujeron dos condiciones diferentes en función de si la tarea la pasaba un ordenador o un profesor empleando material impreso. Los resultados demostraron claramente que ambos tipos de entrenamiento fueron igualmente efectivos para enseñar los símbolos, y que bajo las dos condiciones se encontraron efectos de facilitación relacionados con la mayor o menor transparencia.

Otro trabajo similar es el de Koul y Schlosser (2004), quienes investigaron el papel de la voz sintética (cuyo uso es muy habitual en los nuevos dispositivos electrónicos) y trataron de determinar si podría jugar algún papel a la hora de aprender símbolos pictográficos. Los participantes fueron 2 adultos sin habla y con discapacidad intelectual severa, y se emplearon 36 símbolos SPC con alta y baja transparencia. Durante la tarea se mostraban seis símbolos a la vez en la pantalla de un ordenador y el sujeto tenía que señalar el que correspondía a una palabra presentada oralmente, proporcionándose corrección en caso de cometer un error. El diseño del estudio alternaba varias veces la presencia y ausencia de voz sintética durante esta tarea. Los resultados mostraron, aún con ese reducido número de participantes, que los símbolos más transparentes se aprendían mejor y que el uso de la voz sintética ayudaba significativamente a la ejecución, tanto en el caso de símbolos de alta como de baja transparencia.

Y finalmente, en el artículo de Emms y Gardner (2010) se analizó si el efecto facilitador de la transparencia estaba relacionado con la forma específica en la que se entrenaban los pictogramas. Se seleccionaron 72 símbolos SPC y participaron 14 niños con parálisis cerebral, divididos en dos grupos: en el grupo "método directo" se empleaba una tarea similar a la de Mizuko (1987) que presentaba los símbolos en conjuntos de cuatro y se corregían los errores, mientras que en el grupo "método contextual" la tarea implicaba una historia que incluía los pictogramas que se entrenaban en cada momento. Los resultados mostraron un efecto facilitador de la transparencia, pero al mismo tiempo el "método directo" obtuvo resultados significativamente mejores, lo que según los autores supone que la transparencia no facilita el aprendizaje en todos los casos, sino que éste depende también de otros factores como por ejemplo el tipo de entrenamiento.

3.4. Resumen de las evidencias disponibles

A partir de los trabajos empíricos que acabamos de revisar, es posible extraer las siguientes conclusiones, que conformarían la base de evidencias disponibles sobre iconicidad, transparencia e hipótesis de la transparencia en el caso de símbolos pictográficos:

1. Se ha encontrado de forma consistente que distintos conjuntos de símbolos gráficos tienen valores significativamente diferentes de iconicidad, de manera que algunos son más fácilmente identificados que otros. Por ejemplo, los símbolos de SPC suelen aparecer como los de mayor transparencia, mientras que los de Bliss como los de menor.
2. En general, este hallazgo se replica en población adulta e infantil, tanto con desarrollo normal como con algún tipo de patología (fundamentalmente discapacidad intelectual).
3. Igualmente, estos resultados se han obtenido con distintos tipos de tareas. La más empleada consiste en la presentación de un grupo de símbolos entre los que el participante debe elegir uno, pero también se han empleado escalas tipo Likert o tareas de pares asociados.
4. Un factor que se ha revelado como muy importante es la categoría gramatical a la que pertenezcan los símbolos. En el caso de los nombres la transparencia suele ser mayor que en el caso de los verbos o adjetivos.
5. Hay evidencias sólidas de una relación significativa entre la transparencia y una mayor facilidad de aprendizaje, lo que daría apoyo empírico a la hipótesis de la iconicidad (Fuller, 1997; Lloyd y Fuller, 1990; Mizuko, 1987).
6. De nuevo, esta relación se ha encontrado con poblaciones diversas: adultos y niños con desarrollo normal, adultos con patologías neurológicas o niños con patologías como parálisis cerebral.

7. Este efecto de facilitación sobre el aprendizaje no ocurre en todas las situaciones y depende de factores como el momento de la tarea, la complejidad de los estímulos presentados, o las características concretas del entrenamiento proporcionado.
8. No existen procedimientos comunes entre estudios, especialmente en lo referente a los estímulos empleados. Por tanto, la comparación entre trabajos no siempre es fácil y además la generalización de los resultados se ve afectada.
9. Quizás como resultado de lo anterior, existen algunas diferencias entre los estudios y ciertas contradicciones en la evidencia disponible. Por ejemplo, en Mizuko (1987) y en Mizuko y Reichle (1989) se comparó la transparencia de los conjuntos de símbolos Bliss, Picsyms y SPC; en el primer estudio, SPC se mostró significativamente más transparente que Picsyms, mientras que en el segundo, no hubo diferencias relevantes entre ambos.

4. ARASAAC

4.1. Qué es ARASAAC

El Portal Aragonés de la Comunicación Alternativa es una página web que ofrece todo tipo de recursos para trabajar en este ámbito. Entre los distintos materiales de ARASAAC, destacan sus colecciones de imágenes, pictogramas (en color y blanco y negro), signos de LSE, videos de LSE, materiales o software, etcétera. Los símbolos están bien organizados y desde la misma página se pueden elaborar actividades, descargar los símbolos, construir algunos materiales habituales, etcétera.

Figura 6. Portal de ARASAAC

La gran participación de los centros de Educación Especial de Aragón en programas de innovación e investigación en el área de comunicación y desarrollo personal y social dio como resultado la creación de sistemas de libre distribución, tales como el proyecto TICO o el proyecto Vocaliza. Para el diseño y

funcionamiento de estas plataformas surgió la necesidad de crear un catálogo de pictogramas homogéneo y de libre distribución. Estas dos condiciones principales fueron aceptadas por el Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU). Este organismo, con la financiación del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón, creó en 2007 una comisión encargada de crear un banco de pictogramas que sirviera de soporte e instrumento facilitador de los procesos de comunicación a aquellos usuarios que tuvieran dificultades en cualquiera de las habilidades implicadas. El grupo de trabajo estaba formado por el diseñador Sergio Palao, asesores del CATEDU y profesionales del C.P.E.E Alborada (Zaragoza). Todo el trabajo realizado se publicó y se puso a disposición en el Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC) para todo usuario que lo necesitase, ya que el objetivo fundamental era su difusión y el acceso universal.

Para dar cobertura legal, se optó por una licencia Creative Commons (BY-NC-SA). Gracias a esta licencia los recursos pueden ser difundidos en cualquier ámbito siempre y cuando se cite al autor, la fuente de la que han sido obtenidos y su uso no sea de tipo comercial, ya que todos los contenidos de este proyecto son de libre uso.

A medida que fue creciendo la popularidad del sistema se fue ampliando el catálogo de recursos y el número de colectivos a los que iba dirigidos. Se crearon herramientas online para que profesionales y familias pudieran elaborar sus propios materiales. Actualmente el portal ofrece numerosos materiales, como son los pictogramas en color, pictogramas en blanco y negro, fotografías, vídeos de Lengua de Signos Española, y vídeos que muestran el proceso de signado. Para trabajar con estos recursos y crear materiales, además, pone a disposición varios recursos online y software. En el caso de las herramientas online encontramos el creador de animaciones, el creador de símbolos, el creador de frases, el creador de dominós, creador de Juegos de la Oca, creador de tableros de comunicación,

creador de calendarios y creador de horarios. El software disponible incluye comunicadores básicos y diferentes herramientas para creación de materiales, y está adaptado a varios sistemas operativos (Windows, MacOS, Linux, iOS y Android) y han sido desarrollados en colaboración con distintos departamentos de ingenieros de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza.

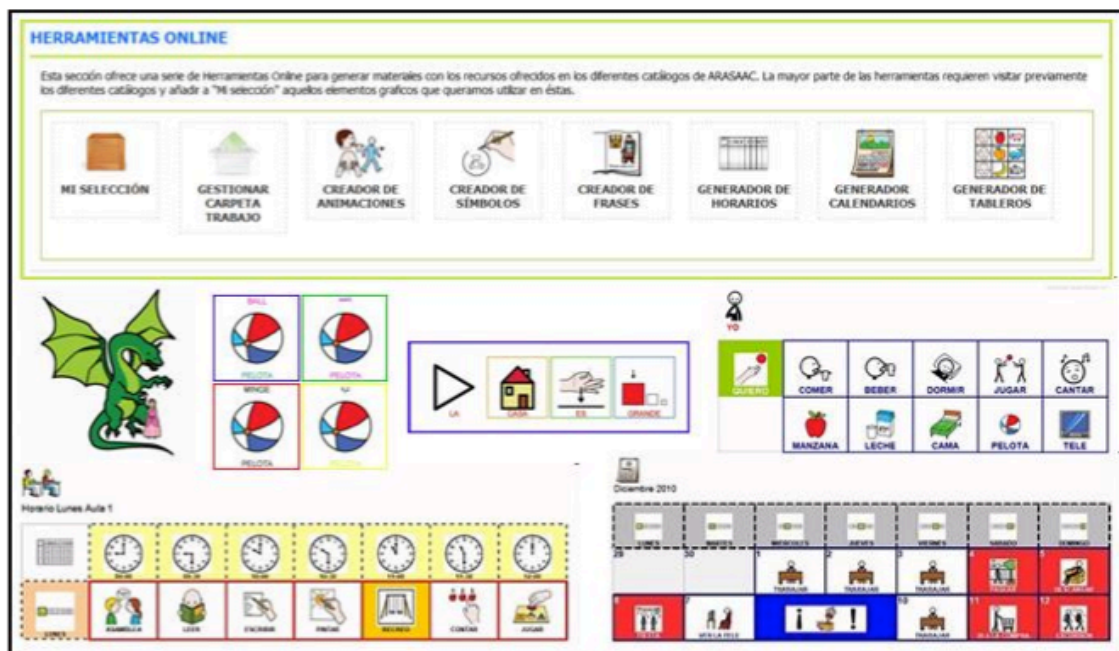


Figura 7. Herramientas on-line de ARASAAC

Otra de las importantes aportaciones que se hizo fue la traducción del portal a Catalán, Inglés, Francés, Rumano, Portugués y Portugués de Brasil con el fin de aprovechar la universalidad de los pictogramas en el mayor número de países posibles.

Actualmente, ARASAAC se ha convertido en el conjunto de símbolos para comunicación aumentativa y alternativa más utilizado en países como España, Francia, Brasil, Italia, Finlandia, Alemania o Bélgica. Su aportación a la causa que tiene por objetivo eliminar las barreras de la comunicación ha sido tan eficaz que el proyecto ha recibido numerosos premios, incluyendo la candidatura a los Premios Príncipe de Asturias de Comunicación y Humanidades.

4.2. Pictogramas de ARASAAC

El portal ARASAAC tiene disponibles cinco catálogos de recursos: pictogramas en color, pictogramas en blanco y negro, fotografías, videos en Lengua de Signos Española y fotografías con pasos para signado. El recurso más utilizado y con mayor proyección es sin duda el de los pictogramas. Los pictogramas a color son aproximadamente 16.200 mientras que los pictogramas en blanco y negro 14.000. La diferencia entre el número de estos dos conjuntos se debe a que hay signos, como por ejemplo las banderas, que carecen de sentido en blanco y negro.

El trazado de los pictogramas es sencillo, uniforme y tratando de buscar un alto grado de iconicidad. En concreto, los pictogramas representan de manera muy clara la realidad, convirtiéndolos en un recurso fácil de aprender y comprender.



Figura 8. Ejemplos de pictogramas de ARASAAC

El vocabulario utilizado abarca temas de todo tipo y se renueva con mucha frecuencia. Gracias a esta variedad léxica, los pictogramas ARASAAC son utilizados en numerosos ámbitos (escolar, familiar, policial, urbanístico, hospitalario, etc...) Cada significado representado, siempre que sea susceptible a un cambio de género, está representado en masculino, femenino y neutral.



Figura 9. Los símbolos se representan en masculino, femenino y neutro

De igual manera ocurre con el plural y el singular. Los pictogramas que expresan plural tienen una señalización en la esquina superior derecha, tal y como se aprecia en el siguiente ejemplo.

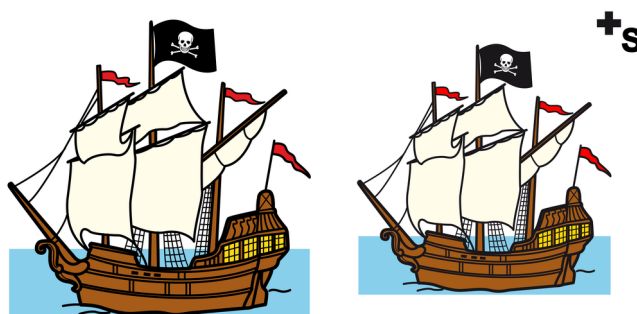


Figura 10. Símbolo en singular (izquierda) y en plural (derecha)

En el caso de los pictogramas que representan términos más abstractos, como conjunciones o preposiciones, se utilizan formas geométricas dispuestas siguiendo un patrón que los relaciona entre sí. Es decir, cada tipología morfológica sigue el mismo patrón.

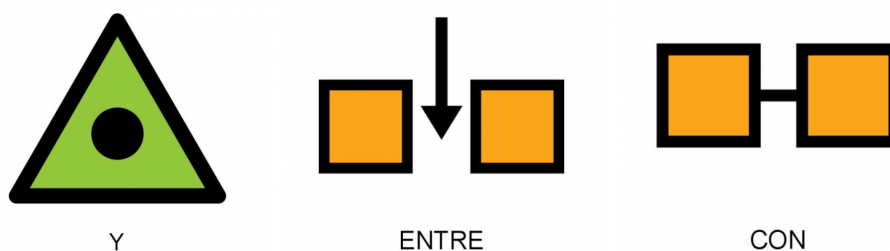


Figura 11. Pictogramas de términos lingüísticos

4.3 Dónde se utilizan

Siempre amparados por la licencia Creative Commons, los pictogramas de ARASAAC han adquirido una increíble popularidad en el ámbito educativo y clínico, e incluso se han extendido a otros sectores que nada tienen que ver. Es el caso del ámbito de la salud, de la adaptación de documentos oficiales, el acceso a ocio y tiempo libre, la accesibilidad universal, el acceso a internet, o la accesibilidad en los medios de comunicación.

4.3.1 Ámbito educativo y clínico

Como decimos, el ámbito educativo y clínico es el que más implicado está en el uso de los pictogramas. En numerosos colegios, centros relacionados con la educación y clínicas de Logopedia se utilizan para crear materiales o señalar, entre otras cosas. En las siguientes páginas se ofrecen algunos ejemplos de los usos que se han dado a los pictogramas de ARASAAC en este ámbito.

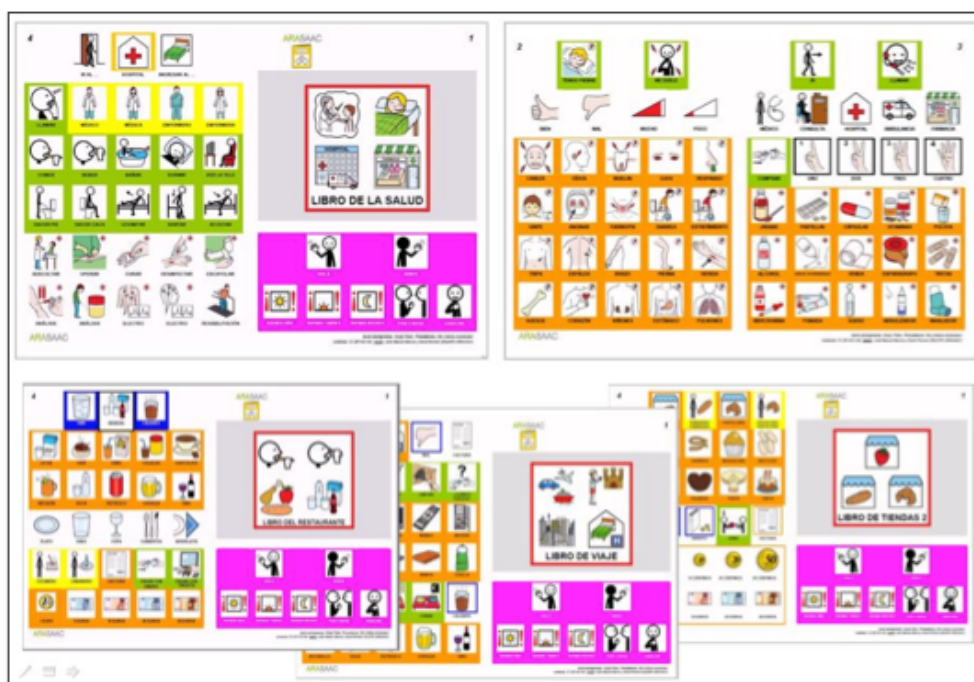


Figura 12. Ejemplo de material educativo realizado con ARASAAC



Role playing de los alimentos y las compras

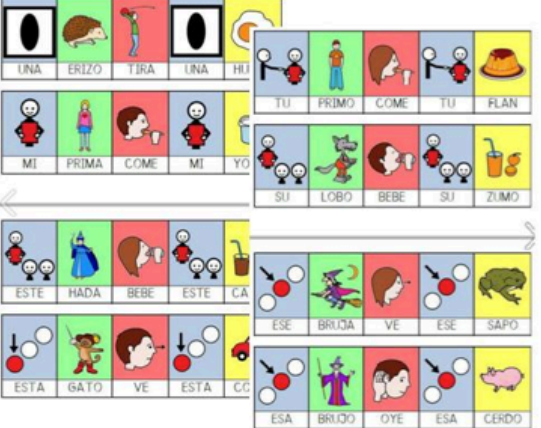
Figura 13. Más ejemplos de material educativo realizado con ARASAAC



Libro móvil de morfología

Autores: Apia Hanna, Fernández, Blog: [Ortografía.es](http://ortografia.es), Linceo, CC BY-NC-SA

Comparte con nosotros este libro móvil para crear frases con pictogramas, con estructura morfosintáctica sujeto + verbo (añade la tercera persona) + complemento, utilizando las determinantes correspondientes en cada caso. Los colores que he utilizado son los que utilizo el programa Enchirama a hablar: Determinantes: azul; sujeto: verde; verbos: rojo; complementos: amarillo. ¡Cópialo que es así útil!



NOMBRE: _____
 FECHA: _____

R
 RODEA EL DIBUJO QUE TENGA R SUAVE

Autor pictogramas: Sergio Palao. Precedencia: <http://ortografia.es/arasaac/> Licencia: CC BY-NC-SA
 Autoras: Beatriz Sanper, Tere Palacios y María Rayolles

NOMBRE: _____
 FECHA: _____

Y
 PIENSA Y ESCRIBE
 EL O LA

TIENE UNA MOTO.
 LA MALETA ESTÁ LLENA.
 VUELA LA COMETA.

NOMBRE: _____
 FECHA: _____

COMPLETA LAS PALABRAS

__ESO __E__E__ALLEN

LA__O __OCADILLO __OTELLA

COPIA ESTAS PALABRAS

BASURA BABERO
 BARCO BOLA
 BATERÍA BATE

Figura 14. Ejemplos de material logopédico realizado con ARASAAC

Además de colaborar en este sector, los pictogramas suelen utilizarse para crear materiales de trabajo. Con el fin de crear un banco de recursos que pudieran utilizar todos los usuarios, el portal ARASAAC incluye un apartado llamado "Materiales" en el que las personas cargan sus creaciones de forma altruista para que otros puedan descargarlas. Actualmente este banco de materiales cuenta con más de 20,000 archivos.

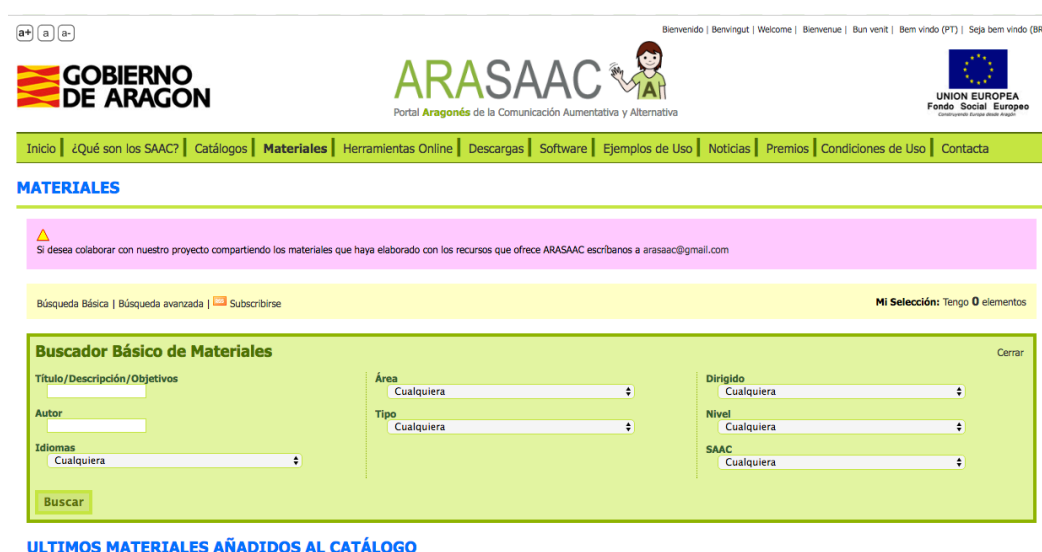


Figura 15. Banco de materiales de ARASAAC

4.3.2 Aplicaciones para CAA

Además, el proyecto ARASAAC ha colaborado y asesorado a distintos proyectos de software que incluyen sus pictogramas. Estas aplicaciones están experimentando un notable desarrollo sobre todo en los sistemas operativos para dispositivos móviles (iOS y Android) e incluso en consolas portátiles (Nintendo DS). Entre los proyectos más importantes con los que han colaborado podemos destacar Proyecto TICO y Proyecto Vocaliza. Las aplicaciones más importantes desarrolladas por el propio grupo de trabajo de ARASAAC son AraWord y AraBoard. En la siguiente página se muestran algunas de ellas.

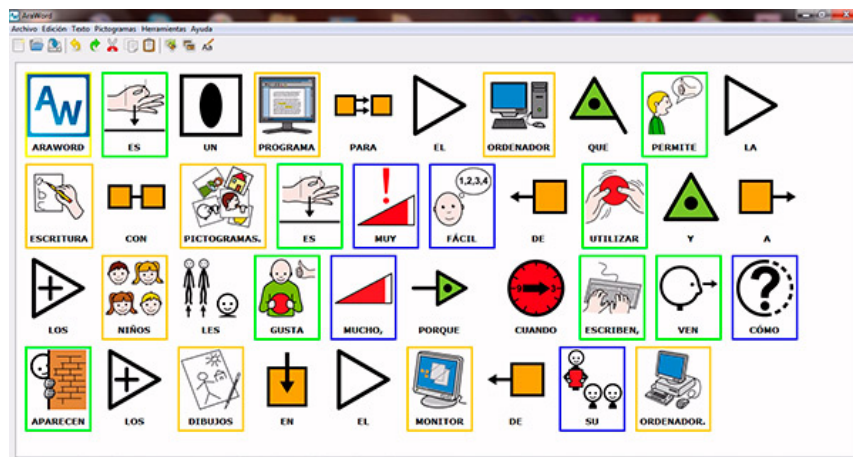


Figura 16. Aplicación Araword



Figura 17. Aplicación Araboard



Figura 18. Aplicación Let me Talk

4.3.3 Otros ámbitos.

Las grandes ventajas que ofrecen los pictogramas de ARASAAC han despertado la necesidad de entrar en estos sectores que, normalmente, no son los destinatarios iniciales en su origen. Son ya numerosas las colaboraciones con organismos y organizaciones como el Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT), la Unitat de Techniques Augmentatives de Comunicació i Habilitació (UTAC), Gautena y policlínica Guipuzcoa, Aragón Radio y Heraldo de Aragón, Plena Inclusión Madrid, la Conferencia Episcopal Italiana, Policía Local, algunos hospitales y la Dirección General de Tráfico (DGT). A continuación se muestran algunos ejemplos.

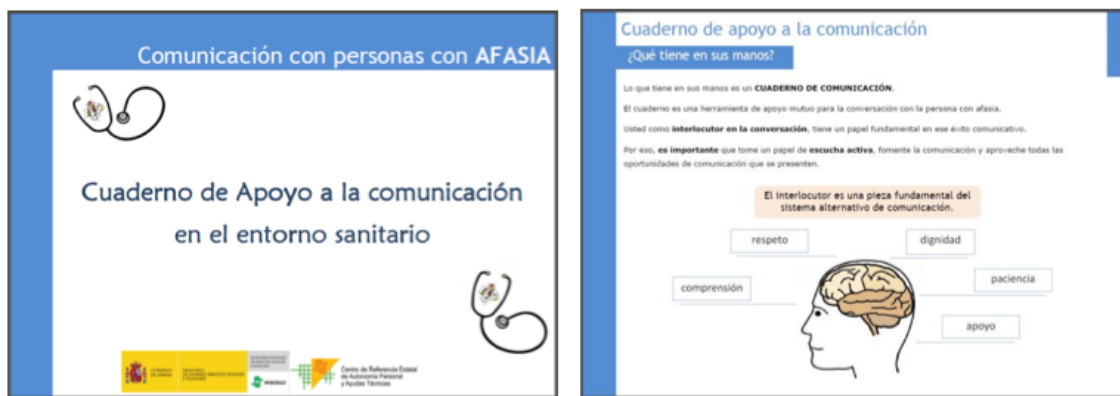


Figura 19. Cuaderno de Apoyo a la Comunicación en el entorno sanitario



Figura 20. Cuaderno de apoyo a la comunicación con el paciente



Figura 21. Cuaderno de apoyo a la comunicación con personas mayores en el hogar



Figura 22. Ejemplos de noticias transcritas con pictogramas de varios medios de comunicación



Figura 23. Información disponible con pictogramas ARASAAC en hospitales finlandeses

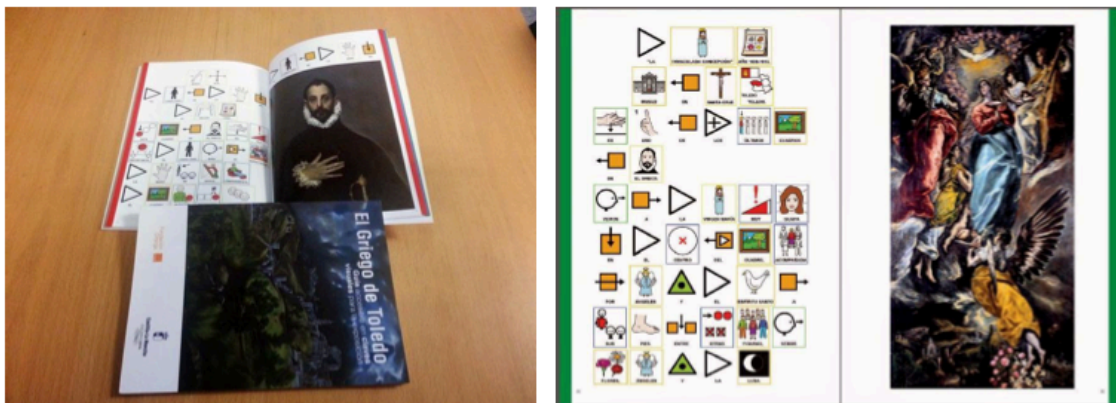


Figura 24. Descripción e interpretación de obras de arte mediante pictogramas ARASAAC



Figura 25. Señalética utilizada en el CRMF de Salamanca.

5. Planteamiento general y objetivos

A lo largo de la revisión conceptual y empírica realizada en este capítulo introductorio, se ha puesto de manifiesto que los pictogramas, entendidos como signos gráficos no vocales en los que hay una relación física y real con el concepto representado, son uno de los recursos más empleados en la práctica clínica.

Por eso, desde comienzos de los años 80 se han venido desarrollando multitud de conjuntos de pictogramas, de forma que los logopedas o educadores pudieran contar con un grupo de símbolos que tuvieran características similares y homogéneas. En el punto 2 aparece una revisión de algunos de los que mayor uso tienen en la actualidad, o que históricamente han sido más relevantes. Entre ellos encontramos los conjuntos SPC, Bliss, Dynasyms, Picsyms, Makaton, Rebus, Widgit o Pictogram.

Y dentro de estos grupos de símbolos pictográficos, se ha destacado la aparición del conjunto de ARASAAC, desarrollados en nuestro país por el Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU). Con un trazado sencillo y uniforme, los pictogramas ARASAAC se han convertido en el conjunto de símbolos para comunicación aumentativa y alternativa más utilizado en países como España, Francia, Brasil, Italia, Finlandia, Alemania o Bélgica, lo que da una idea de la importancia que han llegado a adquirir.

La existencia de múltiples conjuntos de pictogramas plantea, a nivel aplicado, la pregunta de qué criterio debemos utilizar para elegir entre las diferentes opciones a la hora de implementar un sistema de comunicación para un niño concreto (por ejemplo Dada, Huguet y Bornman, 2013; Daniloff, Lloyd y Fristoe, 1983; Miranda y Locke, 1989; Mizuko, 1987; Mizuko y Reichle, 1989; Musselwhite y Ruscello, 1982, 1984). Desde el punto de vista de la investigación, se han señalado aspectos como por ejemplo el grado de realismo, la complejidad,

el color o el tamaño de los símbolos. Pero de todas estas características, la más importante ha sido la iconicidad o asociación que el individuo hace entre un símbolo y su significado. Y esa importancia surge porque, precisamente, se ha propuesto que cuanto mayor sea su iconicidad y el significado sea más evidente, más fáciles serán de aprender los símbolos por parte de los usuarios (por ejemplo Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Fristoe y Lloyd, 1979; Fristoe y Lloyd, 1980; Fuller 1997; Fuller y Stratton, 1991; Lloyd y Fuller, 1990; Mizuko, 1987; Schlosser y Sigafos, 2002).

Este análisis conceptual se ha traducido, además, en un importante cuerpo de evidencias que han tratado, por un lado, de determinar la iconicidad de conjuntos específicos de pictogramas, y por el otro, de comprobar si realmente esta iconicidad tiene influencia en el aprendizaje de los símbolos pictográficos y en qué condiciones.

En cuanto al primer tipo de estudios, una revisión pone de relieve que se ha encontrado de forma consistente cómo distintos conjuntos de símbolos gráficos tienen valores diferentes de iconicidad, de manera que algunos son más fácilmente identificados que otros. Este hallazgo, además, se ha replicado con distintas poblaciones, tanto niños como adultos con y sin patología (Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Dada, Huguet y Bornman, 2013; Huer, 2000; Miranda y Locke, 1989; Mizuko, 1987; Mizuko y Reichle, 1989; Musselwhite y Ruscello, 1984; Schlosser et al., 2012).

Y en cuanto a la segunda línea de investigación, existen evidencias sólidas que apoyan la "hipótesis de la transparencia" y que demuestran que cuanto mayor es la transparencia, mayor facilidad hay de aprendizaje (Clark, 1981; Emms y Gardner, 2010; Fuller, 1997; Hetzroni, Quist y Lloyd, 2002; Huang y Chen, 2011; Hulwurt, Iwata y Green, 1982; Koul y Lloyd, 1998; Koul y Schlosser, 2004; Kozlezki, 1991; Luftig y Bersani, 1985; Mizuko, 1987).

Si bien los trabajos sobre iconicidad y sobre hipótesis de la transparencia no son especialmente numerosos y existen algunas contradicciones entre ellos (como no podría ser de otra forma), en general conforman un cuerpo bastante homogéneo de evidencias y demuestran que la transparencia es una característica muy relevante a la hora de decidir si es adecuado utilizar uno u otro conjunto de pictogramas. Por tanto, disponer de esos datos de transparencia es útil, hasta el punto de que como señalan Miranda y Locke (1989), todos los conjuntos de pictogramas deberían estar validados y tener disponibles datos de iconicidad.

Aunque los símbolos pictográficos de ARASAAC se emplean en multitud de materiales, cuadernos de comunicación o aplicaciones para comunicación aumentativa y alternativa, sin embargo todavía no tenemos datos referidos a su iconicidad y grado de transparencia. En este sentido, hay una ausencia total de estudios empíricos que los hayan empleado en una tarea de iconicidad, y por tanto, no tenemos información sistemática y controlada que señale (1) si los pictogramas ARASAAC tienen un adecuado grado de transparencia, y (2) cómo se comparan con otros conjuntos de símbolos habituales, especialmente el SPC que tradicionalmente ha sido el más empleado. En otras palabras, los símbolos de ARASAAC se están utilizando "a ciegas" pero sin que su elección se guíe por un criterio más o menos objetivo, por lo que pudiera ser que hubiera otros conjuntos más adecuados.

Esta tesis quiere llenar este vacío de evidencia y se plantea llevar a cabo el análisis sistemático de la iconicidad y transparencia de ARASAAC, atendiendo además a los factores más importantes que se han señalado en la literatura, como son la población empleada y la categoría gramatical de los símbolos.

De manera más concreta, los objetivos que se plantean son los siguientes:

1. Establecer el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC en distintas poblaciones. Determinar la transparencia de ARASAAC es la meta más importante de la tesis, y para hacerlo de forma adecuada, no basta con hacerlo en una población (por ejemplo adultos universitarios) y luego extrapolar esos resultados a otras diferentes. Al contrario, la literatura existente demuestra que hay diferencias importantes entre diferentes poblaciones (Mizuko y Reichle, 1989; Schlosser y Sigafos, 2002), por lo que se llevarán a cabo estudios independientes en tres poblaciones siguiendo una lógica evolutiva: adultos con desarrollo normal, niños con desarrollo normal, y niños con trastornos del desarrollo. Y además, se comparará ese grado de iconicidad con el de los conjuntos de símbolos SPC y Bliss, que tradicionalmente han estado entre los más utilizados.
2. Analizar la influencia que pudieran tener distintas categorías gramaticales. Un aspecto relevante que aparece en muchos de los estudios previos es que la iconicidad está fuertemente ligada a distintas categorías gramaticales, de manera que por ejemplo los símbolos que representan nombres suelen obtener mayores valores de transparencia que los que representan verbos o adjetivos (por ejemplo Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Mizuko y Reichle, 1989; Musselwhite y Ruscello, 1984). En los estudios realizados se prestará atención a este particular, y además de las habituales de nombres, verbos y adjetivos, se analizará la transparencia de símbolos lingüísticos como pronombres o determinantes, que han sido muy poco estudiados anteriormente (Schlosser y Sigafos, 2002).

3. Estudiar posibles factores que se consideren como relevantes. En todo momento el trabajo empírico tendrá un carácter exploratorio, sin que se limite a comprobar hipótesis prefijadas sino que más bien se analizarán los resultados de una forma abierta y amplia. Por tanto, si a la luz de los datos se encuentran hallazgos que se consideren importantes, se plantea la posibilidad de hacer estudios concretos que los analicen en detalle.

Para cubrir estos objetivos se realizaron un total de siete estudios empíricos que se exponen a continuación. Primero aparece un conjunto de cuatro estudios empíricos centrados en la iconicidad y el grado de transparencia de los símbolos pictográficos ARASAAC en tres poblaciones diferentes: adultos (Estudio 1 y Estudio 2), niños con desarrollo normal (Estudio 3) y niños diagnosticados con autismo (Estudio 4). Y a continuación se incluyen otros tres estudios adicionales que se centran en aspectos importantes identificados en los estudios anteriores: las propiedades de los símbolos denominados "lingüísticos" (Estudio 5), la influencia del uso del color en los pictogramas (Estudio 6), y los efectos de dificultad de los símbolos (Estudio 7).

CAPÍTULO 2.
ESTUDIOS
EMPÍRICOS SOBRE
ICONICIDAD EN
DISTINTAS
POBLACIONES

Estudio 1

Aunque los símbolos pictográficos de ARASAAC son bien conocidos en nuestro país y se utilizan en multitud de materiales, cuadernos de comunicación o software para comunicación aumentativa y alternativa (como por ejemplo Araboard, e-Mintza o CPA), no se han estudiado sus propiedades formales, especialmente su iconicidad y grado de transparencia. Por tanto, no tenemos información sistemática y controlada que señale si los pictogramas ARASAAC tienen un adecuado grado de transparencia, ni tampoco cómo se comparan con otros conjuntos de símbolos que se utilizan de manera habitual, como el SPC.

Este estudio trató de proporcionar los primeros datos de transparencia sobre ARASAAC, teniendo como objetivos:

1. Examinar el grado de transparencia e iconicidad de los símbolos pictográficos de ARASAAC.
2. Comparar esas características con las de otros conjuntos de símbolos bien establecidos, concretamente SPC y Bliss.
3. Analizar si el grado de iconicidad se ve influido por la categoría gramatical de los símbolos.

Para ello se empleó un diseño similar al de Bloomberg et al. (1990) en el que se valoró la transparencia midiendo la percepción subjetiva de los participantes mediante una escala de valoración de la relación símbolo-significado. Se comparó la transparencia de distintos símbolos pertenecientes a los conjuntos de ARASAAC, SPC y Bliss, distinguiendo también cuatro tipos de símbolos en función de su categoría gramatical: nombres, verbos, adjetivos, y elementos lingüísticos.

Método

Sujetos

Participaron 34 estudiantes universitarios de primer año (29 mujeres, 5 hombres). La edad media era de 19,7 años (desviación típica 1,8 años). Todos eran alumnos de primer y segundo curso del Grado en Logopedia y ninguno tenía conocimiento previo de asignaturas relacionadas con sistemas alternativos y aumentativos de comunicación.

A cambio de su participación se les dio un bono del Programa para la Promoción de la Investigación de la Universidad de Murcia.

Equipamiento

Se contó con seis ordenadores PC, equipados todos ellos con un ratón externo y pantalla de 14 pulgadas. Cada ordenador se encontraba en una cabina independiente y aislada acústicamente. El software utilizado fue un programa específico desarrollado en lenguaje Visual Basic (Cabello, Barnes-Holmes, Stewart y O'Hora, 2002).

Estímulos

Se seleccionaron 38 palabras distintas, correspondientes a cuatro categorías gramaticales: nombres, verbos, adjetivos y elementos lingüísticos (es decir, palabras como pronombres o artículos que no tienen carga semántica), como muestra la Tabla 1. La selección de las palabras se hizo siguiendo el trabajo ya mencionado, aunque se añadió la categoría lingüística como elemento novedoso.

Nombres	Verbos	Adjetivos	Lingüísticos
pelota	llegar	grande	porque
cama	beber	frío	después
libro	dar	sucio	tú
caramelo	ir	asustado	antes
coche	ayudar	feliz	cuándo
puerta	abrir	pequeño	cómo
niña	jugar	más	dónde
tv	leer	no	ellos
cuarto de baño	dormir	triste	
silla de ruedas	querer	enfermo	

Tabla 1. Listado de palabras presentadas en cada conjunto de signos

Cada una de estas palabras era presentada tres veces, una por cada uno de los conjuntos de símbolos que se utilizaron: ARASAAC en color, SPC clásicos en color y Bliss en blanco y negro. De esta forma se pudo comparar la transparencia de los símbolos ARASAAC frente a los SPC, que en la literatura previa son considerados los más transparentes, y también frente a los Bliss, que se consideran más opacos. Para ver las diferentes características de los pictogramas empleados, la Figura 1 muestra los símbolos correspondientes al verbo "DORMIR" en los tres conjuntos.

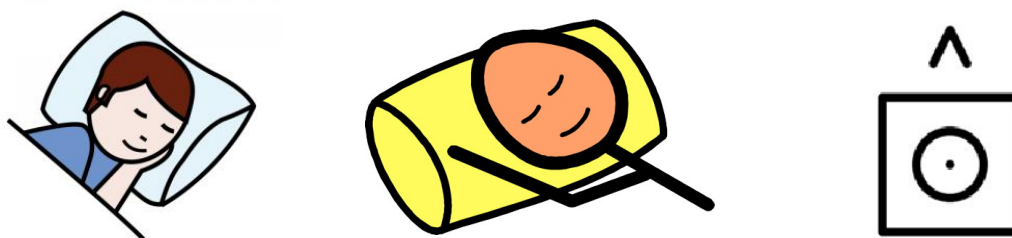


Figura 1. El símbolo "dormir" en los tres conjuntos de pictogramas: ARASAAC (izquierda), SPC (centro) y Bliss (derecha)

Variables y diseño experimental

Variables independientes

1. Conjuntos de pictogramas, con tres niveles diferentes: ARASAAC, SPC y Bliss.
2. Categoría gramatical, con 4 niveles que son nombres, verbos, adjetivos y lingüísticos.

Variable dependiente

Sólo se midió una variable dependiente, el grado de transparencia, definido como la relación entre cada pictograma y el significado, y que variaba entre 1 y 7. Una puntuación de 1 significaba que el pictograma y su significado no estaban relacionados en absoluto, mientras que por el contrario una puntuación de 7 representaba una estrecha relación entre ambos.

Diseño experimental

El diseño fue de tipo intrasujeto con medidas repetidas, de forma que todos los participantes pasaron por todos los niveles de las dos variables independientes. La investigación, además, tuvo un carácter exploratorio sin que existieran hipótesis prefijadas sino más bien unos objetivos ciertamente genéricos que guiaran el análisis de los resultados.

Control de variables extrañas

En lo referente al control experimental dispuesto, se consideraron en primer lugar las amenazas a la validez interna, es decir, las que determinan la probabilidad de obtener conclusiones correctas acerca del efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

Siguiendo a diversos autores que han señalado amenazas potenciales a esta validez (Arnau, 1995; Barlow y Hersen, 1988; Bayés, 1980; Christensen, 1999; Elmes, Kantowitz y Roediger, 1999; Kantowitz, Roediger y Elmes, 1997; Robson, 1973; Sidman, 1960/1988), aquí se especifican las que pudieran afectar a este estudio y la forma en que se controlaron:

- Efectos de orden: es la amenaza más importante al emplear un diseño intrasujeto, y consiste en que las ejecuciones de los sujetos pueden verse afectadas por el orden específico en que se ejecuta el experimento y se aplica la variable independiente. En este trabajo se controlaron este tipo de efectos mediante la aleatorización de los ensayos, de manera que cada sujeto pasaba por una secuencia diferente.
- Selección: hace referencia a la amenaza que supone la existencia de diferencias, en los sujetos, anteriores al tratamiento. En este estudio ningún participante tenía experiencia previa en los conjuntos de símbolos y la habilidad de igualar se encuentra adquirida en adultos.
- Maduración: esta amenaza hace referencia a los cambios producidos en el repertorio conductual del organismo. Resulta bastante improbable que existan cambios de este tipo, ya que el tiempo para realizar el experimento era muy breve (alrededor de 15 minutos).
- Motivación y expectativas: los sujetos que se ofrecen voluntarios a un estudio pueden tener diferentes expectativas para participar. Para evitarlo, en la convocatoria del experimento no se indicaba en qué consistía y sólo se anunciaba la entrega de un bono de investigación por la participación.
- Mortalidad o agotamiento experimental: esta amenaza hace referencia a la pérdida de sujetos por abandono. Aunque los participantes podían interrumpir la tarea si lo consideraban oportuno, no se produjo ninguna baja durante el estudio.

- Factores instruccionales: esta amenaza consiste en la posibilidad de que cualquier variación durante la exposición de las instrucciones a cada sujeto modifique los resultados. Para evitar este problema las instrucciones aparecían en la pantalla del ordenador y eran iguales para todos.
- Características físicas de la situación: este aspecto consiste en el posible efecto que pueden tener éstas o una variación de las. Todos los sujetos realizaron la tarea en el mismo lugar y durante un horario similar.
- Efectos del experimentador: también puede ser un factor situacional que influya en la ejecución de los sujetos de múltiples formas (efecto Rosenthal, por ejemplo). Para evitar estas posibles influencias, las instrucciones estaban sistematizadas como se ha indicado más arriba, y la experimentadora no estaba presente junto a los participantes durante el desarrollo de la tarea.
- Problemas con la instrumentación: hace referencia a los cambios en los instrumentos de medida y a las dificultades de medición o calibración de las pruebas. En este caso, la información referente a la variable dependiente fue recogida siempre por un mismo ordenador, que no mostró fallo alguno durante el desempeño de la tarea.
- Fatiga: relacionada con la posibilidad de que los sujetos puedan sufrir cansancio por el tipo de procedimiento que se emplea, lo que acarrea una peor ejecución. Este experimento es especialmente susceptible a esta amenaza ya que la tarea es muy repetitiva. Para evitarlo se diseñó con una corta duración (apenas 15 minutos) y además, dado que la presentación de los ensayos era aleatoria, cualquier posible efecto sobre la atención se distribuye en el conjunto total de estímulo.
- Difusión del tratamiento: consiste en la comunicación entre sujetos de aspectos relacionados con el experimento. Para controlar este problema, al final del experimento, se pedía a los sujetos que no comunicaran aspectos relativos al mismo a otros compañeros, por razones metodológicas obvias.

Otras amenazas a la validez interna, como por ejemplo el efecto de prueba, la regresión estadística, la interferencia de intervenciones múltiples, o los cambios en la unidad experimental, no son aplicables al diseño utilizado.

Por último, se analizaron las posibles amenazas a la validez externa, entendida como la extensión y forma en que los resultados de un experimento pueden ser generalizados a más sujetos, poblaciones, lugares, experimentadores, etc... Las posibles amenazas fueron principalmente dos:

- La población utilizada: los participantes fueron sujetos universitarios sin ningún trastorno. Por tanto, cabría plantearse si los mismos resultados se obtendrían con poblaciones muy alejadas, como por ejemplo niños pequeños o con algún trastorno del desarrollo.
- Los estímulos empleados: una limitación fundamental, e inherente a los estudios sobre transparencia, es que de todos los símbolos pictográficos existentes en cada conjunto sólo se comprueban unos pocos. Aunque se intenta que los símbolos seleccionados sean relevantes, podría darse la posibilidad de que con otros símbolos del mismo conjunto los resultados puedan ser diferentes.

Pese a estas limitaciones, se intentó asegurar la validez externa de manera fundamental a través de la aplicación fiel de las variables independientes, y la replicación del procedimiento experimental entresujetos (Sidman, 1960 / 1988). No obstante, serán los siguientes estudios de la serie los que puedan determinar si los resultados son generalizables o no.

Procedimiento

Recibimiento e instrucciones

Una vez el sujeto entraba en la sala se le recibía y se le indicaba a qué cabina debía entrar. Cada cabina estaba insonorizada y en ella sólo había una mesa, una silla, un ordenador y un ratón. El sujeto tomaba asiento y se iniciaba el programa informático. La experimentadora explicaba en qué consistía el experimento mediante instrucciones específicas y un ensayo de prueba, como el que muestra la Figura 2.

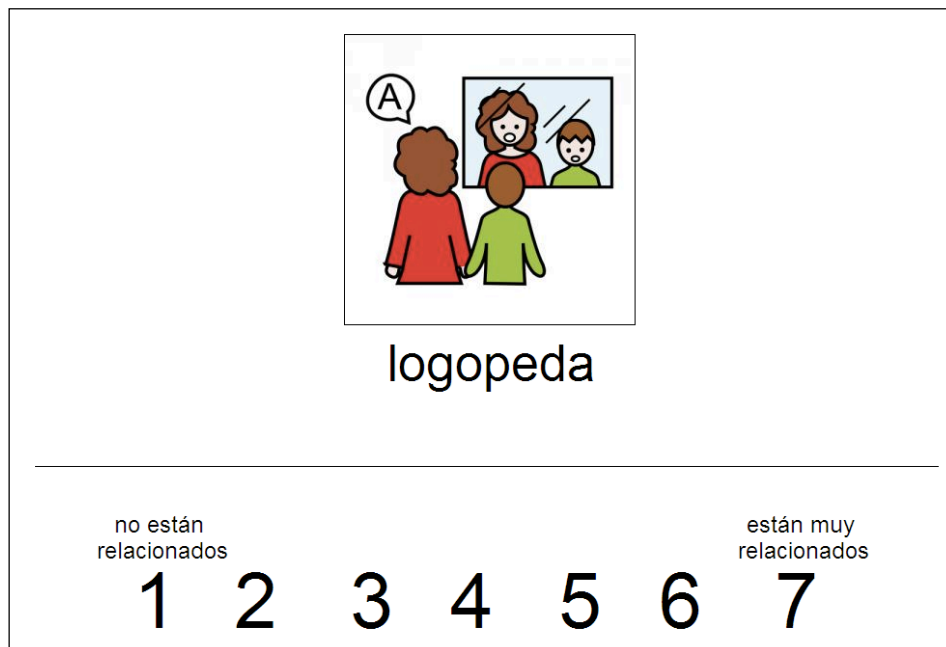


Figura 2. Ensayo de ejemplo

Las instrucciones proporcionadas eran las mismas para todos los participantes:

“En este experimento vamos a presentarte una serie de imágenes que se utilizan habitualmente como sistemas alternativos para niños con problemas de lenguaje. Siempre te aparecerá una imagen como ésta en la parte superior de la pantalla [señalando el

pictograma] y justo debajo tendrás escrito lo que significa esa imagen [señalando la palabra]. El programa nunca te va a engañar, de manera que siempre tendrás la imagen y su significado.

Más abajo tendrás esta escala [señalándola], y tu trabajo va a consistir en señalar en qué grado consideras que la imagen está relacionada con su significado. Para ello tienes una escala de 1 a 7. Por ejemplo, si crees que esta imagen está muy relacionada con el significado, tienes que hacer clic sobre el 7. Si crees que la imagen no está relacionada con el significado, tienes que hacer clic sobre el 1. Y también tienes la posibilidad de establecer grados entre el muy relacionada y el no relacionada.

Ahora te dejo solo delante del ordenador. Recuerda: tu trabajo es simplemente valorar el grado en que las imágenes están relacionadas con su significado”.

Tarea de iconicidad

A continuación la experimentadora dejaba solo al sujeto y éste podía iniciar la tarea, compuesta por un total de 114 ensayos (correspondientes a los 38 símbolos de los tres conjuntos) con la misma estructura: se mostraba uno de los símbolos en la parte central superior de la pantalla con su significado escrito en la base, y un segundo después, aparecía en la parte inferior una escala de valoración tipo Likert de 1 a 7 (ver Figura 3). El participante debía utilizar el ratón para seleccionar la puntuación de la escala que mejor reflejara la relación entre el símbolo y su significado. Una puntuación de 1 significaba que el pictograma y su significado no estaban relacionados en absoluto, mientras que por el contrario una puntuación de 7 representaba una estrecha relación entre ambos.



Figura 3. Disposición de la pantalla durante la tarea

Los sujetos podían responder sin restricción de tiempo, y tras cada respuesta la pantalla quedaba en blanco y aparecía automáticamente el siguiente símbolo a evaluar, sin ningún tipo de retroalimentación.

Cada uno de los 114 símbolos se presentaba una única vez y en un orden aleatorio para evitar efectos de orden.

Conclusión del experimento

Tras realizar todos los ensayos, el ordenador mostraba un mensaje indicando el final de la tarea: *"El experimento ha terminado. ¡¡¡Muchas gracias por tu participación!!!"*. El participante podía entonces salir de la cabina y la experimentadora le agradecía la participación, anotaba el bono de investigación por su colaboración, y resolvía posibles dudas.

Resultados

En primer lugar se presentan los estadísticos descriptivos de los valores de iconicidad. La Tabla 2 muestra las medias y desviaciones típicas para cada uno de los tres conjuntos de símbolos y para cada una de las cuatro categorías gramaticales, entendidos esos valores de transparencia como la valoración subjetiva de la relación entre signos gráficos y referentes (aunque recordemos que en otros trabajos se ha considerado que así se mide la translucidez).

	ARASAAC		SPC		Bliss	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT
Total	5,970	0,067	5,672	0,092	2,478	0,131
Nombres	6,932	0,023	6,329	0,089	3,262	0,165
Verbos	6,115	0,092	5,276	0,111	2,165	0,137
Adjetivos	6,494	0,080	6,126	0,077	2,053	0,133
Lingüísticos	4,339	0,147	4,956	0,167	2,431	0,141

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los valores de iconicidad

Con estos datos se realizó un ANOVA de medidas repetidas y dos factores: conjunto de símbolos (con 3 niveles: ARASAAC, SPC y Bliss) y categoría gramatical (con 4 niveles: nombres, verbos, adjetivos y lingüísticos). El supuesto de esfericidad no se cumplió para los factores principales (conjunto de símbolos y categoría gramatical), por lo que se utilizó como criterio de significación estadística la prueba F multivariada Lambda de Wilks. El supuesto sí se cumplió para el factor de interacción (conjunto x categoría), y en consecuencia se utilizó como criterio de significación estadística la prueba F univariada habitual.

Para los efectos del conjunto de símbolos y de la categoría gramatical se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($\lambda=0.027$, $p<0.001$; $\lambda=0.097$, $p<0.001$), lo mismo que para la interacción ($F=82.907$, $p<0.001$).

Transparencia por conjuntos

Tras comprobar que había diferencias estadísticamente significativas en el factor de conjunto de símbolos, se realizaron las comparaciones por pares pertinentes, obteniéndose diferencias estadísticamente significativas entre los tres conjuntos de pictogramas (dif SPC-ARASAAC = -0.298, $p < 0.001$; dif SPC-Bliss = 3.194, $p < 0.001$; dif ARASAAC-Bliss = 3.492, $p < 0.001$). La Figura 4 muestra la media de transparencia para cada conjunto de pictogramas, de manera que visualmente se pueden comprobar las diferencias.

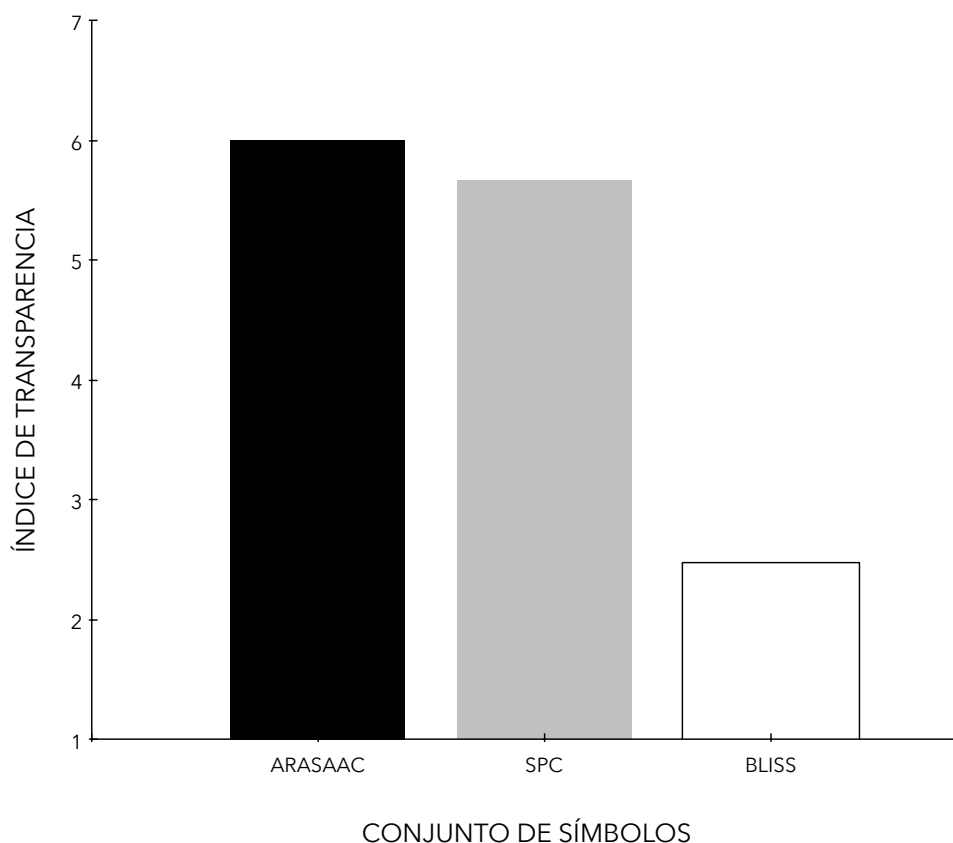


Figura 4. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos

Por tanto, se encontró que los símbolos Bliss obtuvieron las peores valoraciones de transparencia, que los símbolos SPC fueron significativamente más transparentes, y que los símbolos ARASAAC fueron significativamente más transparentes que los de SPC.

Transparencia por categoría gramatical

Respecto al factor categoría gramatical, también se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre las cuatro categorías (dif nombres-verbos = 0.989, $p < 0.001$; dif nombres-adjetivos = 0.617, $p < 0.001$; dif nombres-lingüísticos = 1.500, $p < 0.001$; dif verbos-adjetivos = -0.373, $p < 0.001$; dif verbos-lingüísticos = 0.610, $p < 0.001$; dif adjetivos-lingüísticos = 0.982, $p < 0,001$). Estas diferencias se aprecian en la Figura 5.

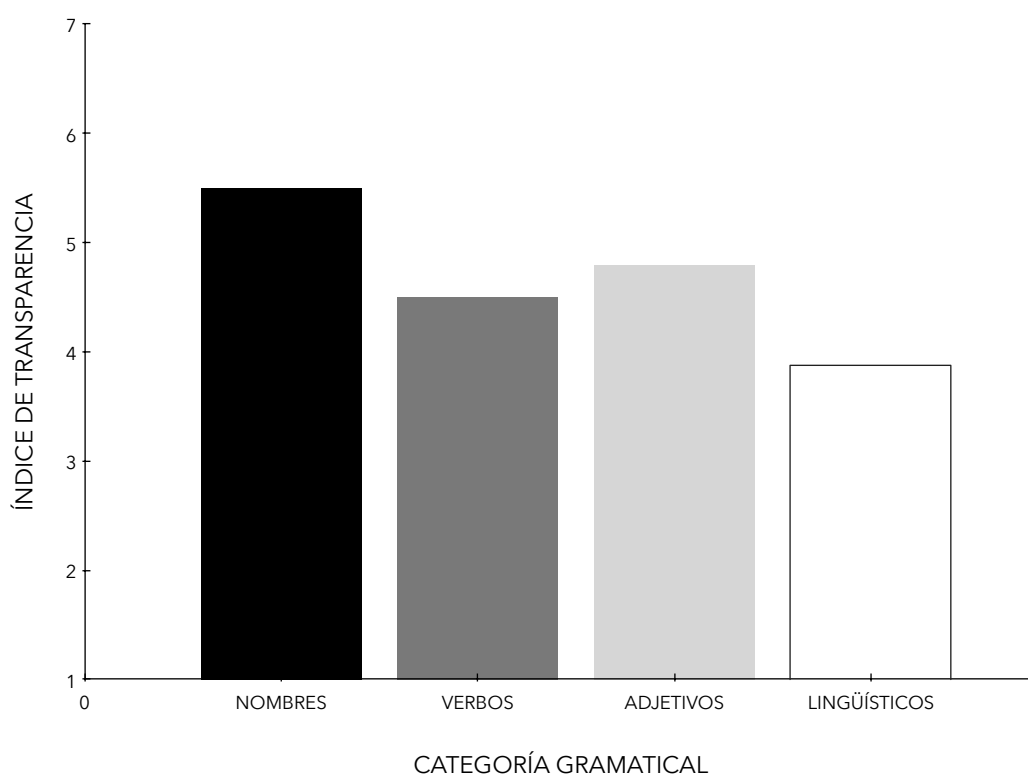


Figura 5. Índice de transparencia para cada categoría gramatical

Es decir, que la categoría de nombres tuvo la mayor transparencia, seguida de adjetivos y luego de verbos, existiendo diferencias significativas entre todas ellas. Por último, la categoría de símbolos lingüísticos fue la que mostró peor transparencia y donde el significado de los pictogramas resultó menos evidente.

Diferencias por conjunto y categoría gramatical

Por último, la interacción también arrojó diferencias estadísticamente significativas en todas las comparaciones por pares dos a dos, de forma que los símbolos ARASAAC fueron significativamente más transparentes que los SPC en nombres, verbos y adjetivos, pero no en la categoría de símbolos lingüísticos donde ocurre justamente lo contrario. Los símbolos Bliss, por su parte mostraron los peores valores de transparencia en todas las categorías.

Estos hallazgos pueden representarse gráficamente en la Figura 6.

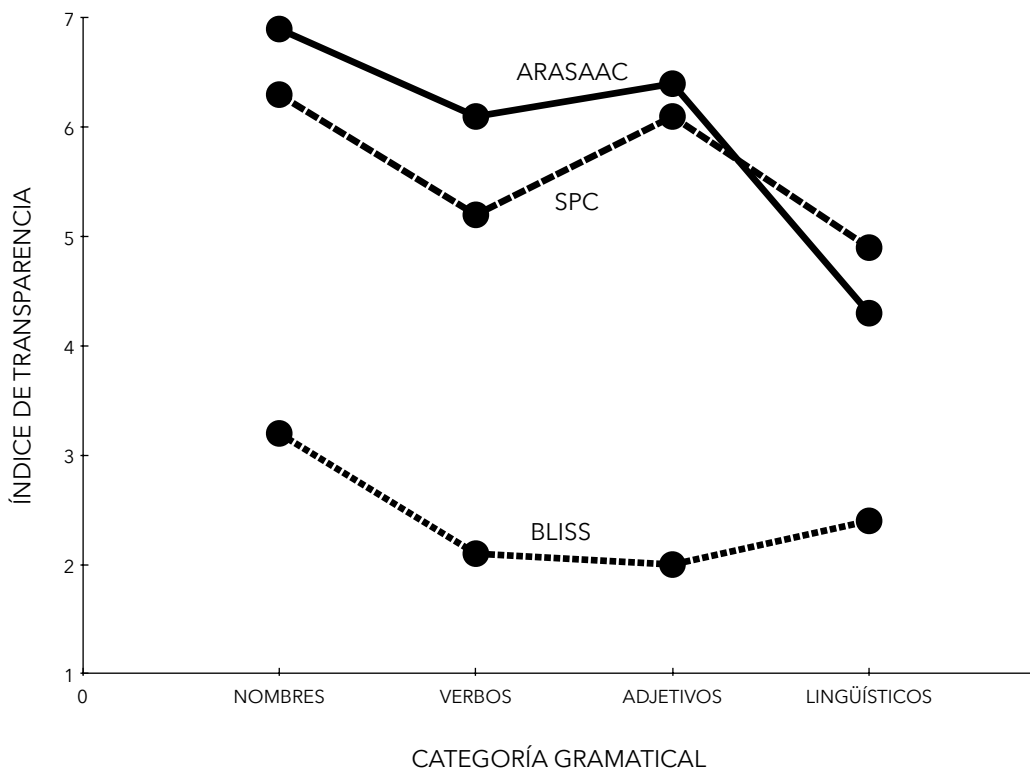


Figura 6. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos y para cada categoría gramatical

Discusión

Los objetivos fundamentales de este primer estudio fueron determinar el grado de iconicidad de los pictogramas ARASAAC y su relación respecto a la transparencia de otros conjuntos de símbolos. En este sentido, los datos señalan que los pictogramas ARASAAC tienen un grado de transparencia adecuado, y que su significado resulta más claro incluso que el de los símbolos SPC, que en la mayoría de estudios previos aparecen como los más transparentes (por ejemplo Mizuko y Reichle, 1989). Por tanto y de acuerdo a la "hipótesis de la transparencia", los pictogramas ARASAAC tienen un significado que es fácil de entender.

Del análisis de los resultados también se desprende que el grado de transparencia varía en función de la categoría gramatical de los símbolos, lo cual coincide con evidencias previas que señalan que los símbolos correspondientes a nombres son más fáciles de aprender que los relativos a otros tipos de palabras como verbos, adjetivos, etcétera (Mirenda y Locke, 1989; Mizuko, 1987; Schlosser et al, 2012). En este sentido, hay que destacar que en este trabajo se incluyen palabras lingüísticas como pronombres o artículos, que han recibido menos atención en la literatura (Schlosser y Sigafos, 2002) y que han arrojado hallazgos interesantes al ser la única categoría gramatical en la que los símbolos SPC son mejores que los de ARASAAC. Esto significa que al estudiar las características de transparencia de los símbolos, no basta con un análisis amplio (SPC mejor que Bliss, SPC peor que ARASAAC) sino que hay que hacer una aproximación mucho más detallada, ya que en caso contrario se pueden escapar resultados de interés y con posibles implicaciones para la labor clínica a la hora de elegir un conjunto de símbolos u otro.

También cabe destacar que el procedimiento empleado en este estudio supone una mejora sobre el original de Bloomberg et al. (1990), ya que en ese trabajo los sujetos disponían de un cuadernillo donde estaban impresos todos los

símbolos en un orden fijo y en el que podían enmendar sus respuestas iniciales, lo que podría generar efectos de orden que aquí se controlan a través de una tarea informatizada y de la presentación aleatoria de los símbolos.

En cuanto a limitaciones del trabajo, destacan tres. La primera es que constituye un estudio inicial con sujetos adultos y sin patología, de manera que cualquier inferencia a partir de los resultados debe considerarse con precaución. La segunda es que es posible que los resultados se deban a los estímulos concretos empleados y por tanto no puedan extrapolarse a otros nuevos. Y la tercera es que se utiliza una escala tipo Likert para valorar el grado de transparencia de manera subjetiva, lo cual puede resultar más complicado que otros procedimientos en los que se elige directamente y de forma más objetiva entre distintos símbolos similares.

Por todo ello, se consideró que era necesario replicar estos resultados con una nueva tarea que no empleará la escala tipo Likert sino la elección entre varios símbolos, de forma que posteriormente pudiera aplicarse no sólo a población adulta sino también a niños con desarrollo normal e incluso a niños con trastornos del lenguaje y del desarrollo.

Estudio 2

En el estudio anterior se obtuvieron los primeros datos sobre el grado de iconicidad de los símbolos pictográficos ARASAAC, de manera que al compararlos con los símbolos SPC y Bliss, obtuvieron un índice de transparencia significativamente más elevado que los otros conjuntos. Este hallazgo, no obstante, no se cumplió de forma general en todas las categorías gramaticales empleadas, de manera que los símbolos ARASAAC aparecieron como más transparentes para las de nombres, verbos y adjetivos, pero en el caso de la categoría de símbolos lingüísticos (como preposiciones, pronombres o conjunciones) su transparencia fue menor que la de los símbolos SPC.

Aunque estos datos son relevantes en sí mismos (y de hecho fueron publicados en Cabello y Bertola, 2015), se ha apuntado como una limitación importante que la tarea implicaba la valoración de la relación entre cada pictograma y su significado mediante una escala Likert. Si bien este procedimiento no resultó complicado para sujetos adultos, ya que uno de los objetivos fundamentales de esta tesis es obtener datos en otras poblaciones (concretamente niños con desarrollo normal y con trastornos del desarrollo), es mejor desarrollar otro procedimiento que no sea tan difícil.

Así, este segundo estudio se diseñó para poner en marcha una nueva tarea basada en Mizuko (1987) y en Russelwhite y Muschelo (1984), en la que se presentó a los participantes cuatro símbolos simultáneamente: el símbolo objetivo y tres distractores, y debían elegir el que correspondía a una palabra presentada por escrito. Como la literatura ha demostrado previamente, es un procedimiento experimental que sí puede ser realizado por las poblaciones que nos interesan.

Por tanto, este segundo estudio plantea los siguientes objetivos:

1. Determinar el grado de iconicidad de los pictogramas ARASAAC en población adulta, usando un procedimiento diferente al anterior.
2. Comparar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC con el de los conjuntos SPC y Bliss.
3. Analizar si el grado de iconicidad se ve influido por la categoría gramatical de los símbolos.
4. Establecer si se replican los resultados del estudio anterior con el nuevo procedimiento.

Método

Sujetos

En el segundo estudio realizado participaron 98 estudiantes de Grado en Logopedia y en Psicología de la Universidad de Murcia (84 chica y 14 chicos), con una media de edad de 21,5 años (desviación típica 2,3 años). Ninguno de ellos había cursado ninguna asignatura relacionada con comunicación aumentativa y alternativa. A cambio de su colaboración consiguieron un bono del Programa para la Promoción de la Investigación de la Universidad de Murcia.

Equipamiento

Se utilizaron las mismas instalaciones que en el estudio anterior, con seis ordenadores PC equipados con un ratón y pantalla de 14 pulgadas. Cada ordenador se encontraba en una cabina independiente y aislada acústicamente. Se utilizó un software específico desarrollado en lenguaje Visual Basic (Cabello, Barnes-Holmes, Stewart y O'Hora, 2002).

Estímulos

Durante este experimento se emplearon 57 palabras similares a las utilizadas en Mizuko y Reichle (1989), y que pertenecían a cuatro categorías gramaticales diferentes: nombres, verbos, descriptivos y lingüísticos. En la Tabla 1 se describen las palabras de cada categoría.

Nombres	Verbos	Adjetivos	Lingüísticos
abrigo	cortar	limpio	mi
hospital	golpear	asustado	el
papel	volar	gordo	desde
flor	decir	bueno	y
leche	parar	lejos	hasta
cama	conducir	poco	para
muñeca	leer	rápido	su
calle	cerrar	malo	sobre
pantalones	sentarse	enfermo	contra
zoo	querer	agradable	por
mesa	comer	feliz	pero
sombrero	escribir	grande	tuyo
habitación	patear	gordo	bajo
coche	ir	pequeño	cuando
			entre

Tabla 1. Listado de palabras presentadas en cada conjunto de signos

Al igual que en el trabajo ya mencionado de Mizuko (1987), los símbolos se presentaron en grupos de 4 pictogramas, cada uno de los con un estímulo objetivo y tres distractores pertenecientes a la misma categoría gramatical (dos de ellos relacionados semánticamente con el estímulo objetivo y uno no relacionado). Dada su extensión, en el Anexo 1 se describen en detalle los símbolos objetivo y los distractores empleados.

Por ejemplo, en la Figura 1 vemos el grupo correspondiente al símbolo "CAMA". En este caso, cama sería el símbolo objetivo, silla y sofá serían los dos símbolos relacionados semánticamente y zapato sería el símbolo no relacionado con los anteriores.



Figura 1. Ejemplo de un conjunto de pictogramas presentado.

Cada uno de los grupos fue presentado tres veces, una por conjunto de símbolos empleado (ARASAAC en color, SPC en blanco y negro, y Bliss en blanco y negro), por lo que en total se presentaron 171 grupos de símbolos para cada participante.

Variables y diseño experimental

Variables independientes

1. Conjunto de pictogramas, con tres niveles diferentes: ARASAAC, SPC y Bliss.
2. Categoría gramatical, con 4 niveles: nombres, descriptivos, verbos y lingüísticos.

Variables dependientes

La única variable medida fue el grado de iconicidad, definido como un índice calculado a partir del porcentaje de respuestas correctas. Un valor de 1 significaba que el participante identificaba el significado de todos los pictogramas, un valor de 0.5 que identificaba la mitad de los pictogramas, y un valor de 0 que no identificaba ningún pictograma.

Diseño experimental

El diseño fue idéntico al del primer estudio, siendo por tanto de tipo intrasujeto con medidas repetidas. La investigación volvió a tener un carácter exploratorio sin que existieran hipótesis prefijadas sino más bien unos objetivos ciertamente genéricos que guiaran el análisis de los resultados.

Control de variables extrañas

Dado que el diseño fue igual al del primer estudio, las amenazas a la validez interna fueron las mismas. Por tanto no es necesario describirlas otra vez.

Respecto a la validez externa, de nuevo se aseguró a través de la aplicación fiel de las variables independientes, el registro adecuado de las dependientes, y la replicación del procedimiento experimental entresujetos.

Procedimiento

Recibimiento e instrucciones

Cuando el sujeto acudía a la sala, se le asignaba una de las cabinas disponibles (cada una de las cuales estaba insonorizada y sólo contaba con el equipamiento necesario) y tomaba asiento delante del ordenador.

En primer lugar, mediante la pantalla del ordenador se mostraban las siguientes instrucciones, que eran también presentadas oralmente por la experimentadora:

“A continuación aparecerá una palabra en la parte superior de la pantalla seguida de cuatro imágenes en la parte inferior. Tu tarea es pulsar con el ratón sobre la imagen que creas que corresponde a la palabra que aparece arriba.

Los tres primeros ejercicios serán de prueba para que te familiarices, y después comenzará el experimento”.

Entonces se presentaban un total de tres ensayos de prueba (uno con símbolos ARASAAC, otro con símbolos SPC y un tercero con símbolos Bliss) para explicar el procedimiento, tal y como se muestra en la Figura 2. Por ejemplo, en el primer ensayo, la experimentadora comentaba: *“Mira, en la parte superior de la pantalla tienes la palabra PLAYA y más abajo estas cuatro imágenes. ¿Cuál crees que corresponde a una playa?”*. Si el participante elegía el símbolo correcto se le decía *“Muy bien”* y si no, se le señalaba cuál era la opción que debía elegir.



Figura 2. Ensayos de prueba presentados para explicar la tarea

Tras realizar los tres ensayos de prueba aparecía un aviso en la pantalla del ordenador indicando que la tarea iba a comenzar. La experimentadora se marchaba entonces dejando al participante a solas.

Tarea de iconicidad

La tarea estaba compuesta por un total de 171 ensayos (correspondientes a las 57 palabras en cada uno de los tres conjuntos de símbolos). Cada ensayo tenía la misma estructura, en la que el significado del pictograma objetivo aparecía en la parte superior de la pantalla, y a la vez en el centro se mostraban los cuatro pictogramas del grupo (ver Figura 3). La posición de los distintos pictogramas en cada ensayo (superior derecha, inferior derecha, superior izquierda o inferior izquierda) estaba aleatorizada. En ese momento el sujeto debía pulsar con el ratón el pictograma que correspondiera a la palabra mostrada.

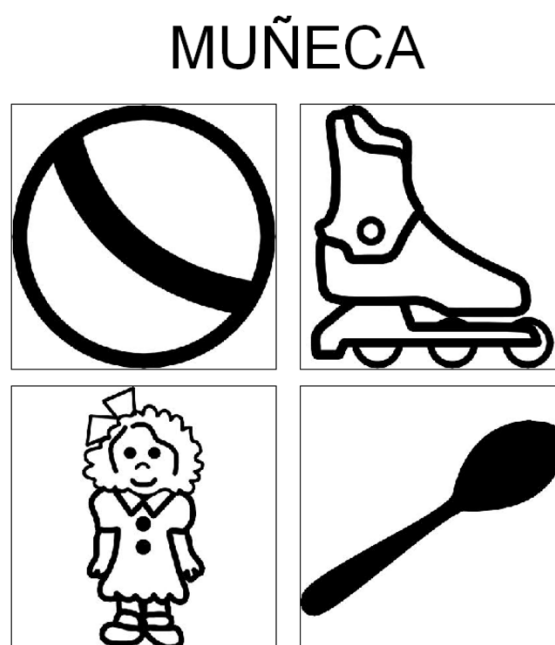


Figura 3. Ejemplo de ensayo de la tarea de iconicidad

Los sujetos podían responder sin restricción de tiempo, y tras cada respuesta la pantalla quedaba en blanco y aparecía automáticamente el siguiente símbolo a evaluar, sin ningún tipo de retroalimentación.

Cada uno de los 171 ensayos se presentaba una única vez y en un orden aleatorio para evitar efectos de orden.

Conclusión del experimento

Al terminar el último ensayo, la pantalla del ordenador mostraba el mensaje “El experimento ha terminado. ¡¡¡Muchas gracias por tu participación!!!”. El sujeto podía abandonar la cabina, se le agradecía la participación y se le anotaba el bono de investigación.

Resultados

En la Tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos de los valores de transparencia para los conjuntos de símbolos y las categorías gramaticales.

	ARASAAC		SPC		Bliss	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT
Total	0,8188	0,060	0,730	0,055	0,453	0,077
Nombres	0,988	0,053	0,957	0,064	0,504	0,138
Verbos	0,864	0,070	0,817	0,090	0,473	0,116
Adjetivos	0,888	0,085	0,645	0,082	0,462	0,126
Lingüísticos	0,553	0,138	0,514	0,101	0,378	0,112

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los valores de iconicidad

A partir de estos datos se calculó un ANOVA de medidas repetidas, con dos factores: conjunto de símbolos (con 3 niveles: ARASAAC, SPC y Bliss) y categoría gramatical (con 4 niveles: nombres, verbos, adjetivos y lingüísticos). El supuesto de esfericidad de Mauchly no se cumplió ni para los factores principales ni para el factor de interacción, por lo que se utilizó como criterio de significación estadística la prueba F multivariada Lambda de Wilks.

Los resultados del análisis mostraron diferencias estadísticamente significativas para el conjunto de símbolos ($\lambda=0.039$; $p<0.001$), para el tipo de categoría gramatical ($\lambda=0.057$; $p<0.001$) y para la interacción conjunto x categoría ($\lambda=0,136$; $p<0.001$).

Iconicidad por conjuntos

Las comparaciones por pares mostraron que ARASAAC obtuvo mayor transparencia que SPC ($\text{dif}=0,090$; $p<0.001$), que ARASAAC obtuvo mayor transparencia que Bliss ($\text{dif}=0,369$; $p<0.001$), y que SPC también mostró mayor transparencia que Bliss ($\text{dif}=0,279$; $p<0.001$). Estos resultados pueden verse en la Figura 5.

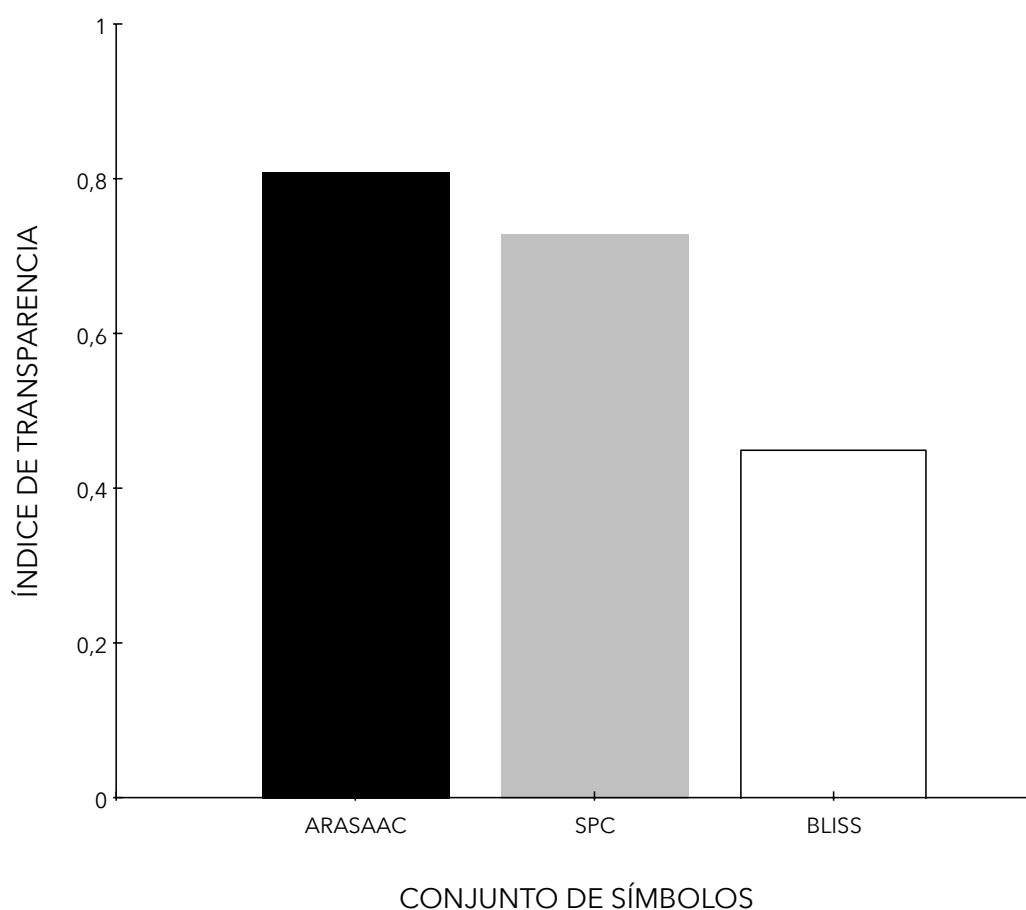


Figura 5. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos

Iconicidad por categoría gramatical

Analizando los datos por categoría gramatical, de nuevo aparecieron diferencias significativas (ver la Figura 5). Concretamente, la categoría de nombres mostró más transparencia que las de verbos ($\text{dif}=0,098$; $p<0,001$), adjetivos ($\text{dif}=0,152$; $p<0,001$) y lingüísticos ($\text{dif}=0,335$; $p<0,001$). La categoría de verbos, por su parte, mostró más transparencia que la de adjetivos ($\text{dif}=0,053$; $p<0,001$) y lingüísticos ($\text{dif}=0,236$; $p<0,001$). Y finalmente la categoría de adjetivos mostró más transparencia que la de lingüísticos ($\text{dif}=0,183$; $p<0,001$).

Por tanto, la categoría de nombres tuvo la mayor transparencia, seguida de verbos, de adjetivos y por último de lingüísticos, existiendo diferencias significativas entre todas ellas.

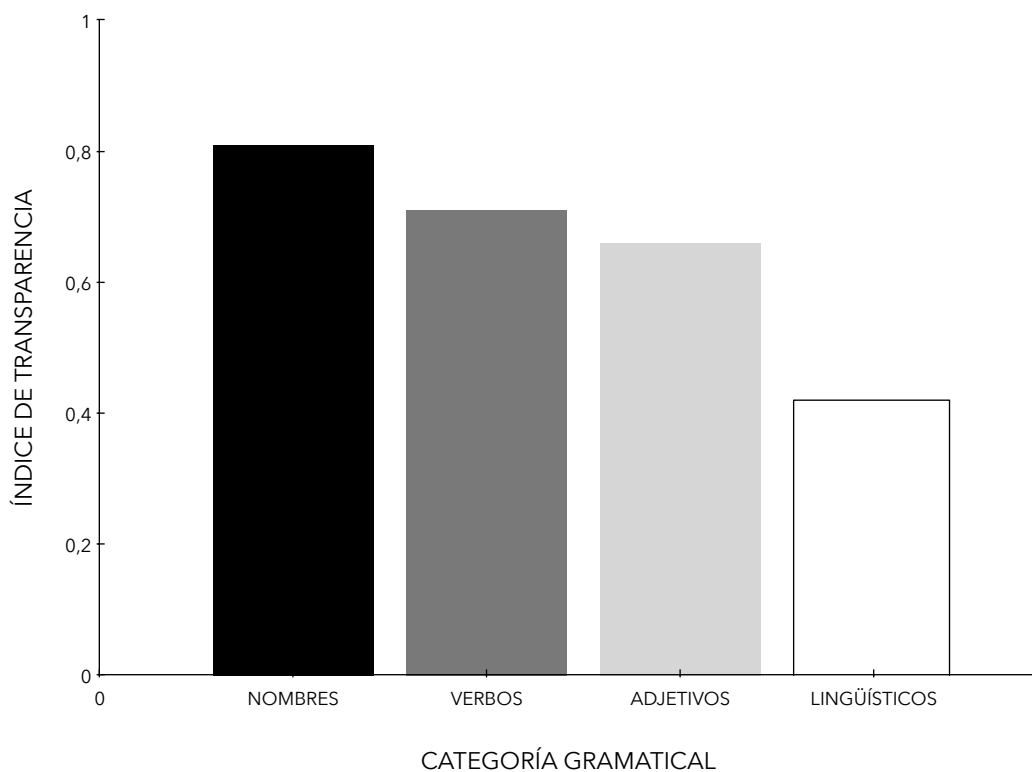


Figura 5. Índice de transparencia para cada categoría gramatical

Diferencias por conjunto y categoría gramatical

Se encontró una interacción entre las categorías gramaticales y el conjunto de pictogramas y se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las comparaciones por pares dos a dos. Así, el conjunto ARASAAC resultó el conjunto con mejor transparencia para todas las categorías gramaticales, obteniendo significativamente mayores índices que SPC y Bliss. Por su parte, SPC también mostró mejor transparencia en todas las categorías que Bliss, que obtuvo siempre los peores valores. La Figura 6 muestra gráficamente estos resultados.

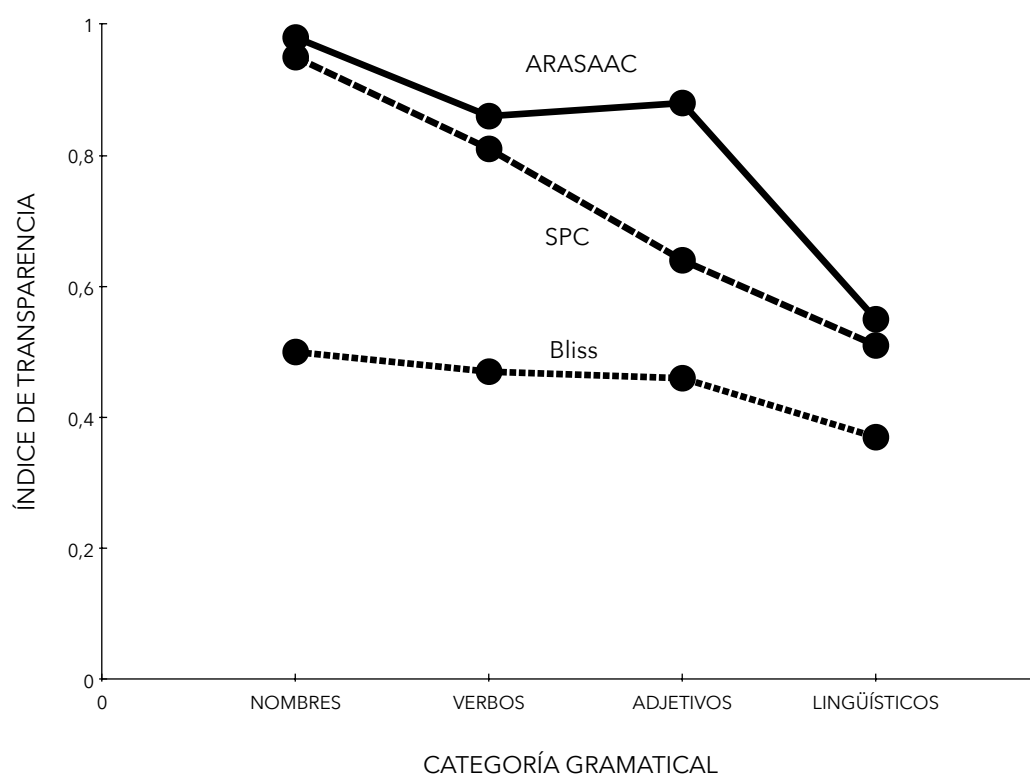


Figura 6. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos y cada categoría gramatical

Discusión

El objetivo más importante de este trabajo era utilizar un nuevo procedimiento basado en Musselwhite y Ruscello (1984) y en Mizuko (1987) para evaluar el grado de iconicidad de los pictogramas ARASAAC, SPC y Bliss, y así poder ver si se replicaban los resultados del estudio anterior.

En este sentido, los datos avalan que ARASAAC vuelve a ser el sistema que obtiene mayor índice de transparencia, seguido de SPC y Bliss, existiendo diferencias significativas entre todos los conjuntos. Este resultado, además, se obtuvo para todas las categorías gramaticales (nombres, verbos adjetivos y lingüísticos). Por tanto y comparando con el estudio anterior, se replica el hallazgo de que ARASAAC es el conjunto de pictogramas que obtiene una mayor transparencia, por encima de SPC. Como única diferencia, encontramos que en el primer estudio esa superioridad no se encontró en todas las categorías gramaticales, y sin embargo aquí sí aparece.

Otro aspecto de interés vuelve a ser la aparición de diferencias entre categorías gramaticales. Volvemos a encontrar algunas diferencias entre los dos estudios, ya que en el Estudio 1 la categoría de nombres fue la más transparente seguida de adjetivos, verbos y lingüísticos, y en el estudio actual el orden fue de nombres, verbos, adjetivos y lingüísticos. Igualmente, hay que llamar la atención sobre los resultados de la categoría de símbolos lingüísticos, ya que se encuentra que ARASAAC obtuvo mayor transparencia que SPC en esta categoría, cuando en el estudio anterior ocurrió lo contrario. Por tanto, este tipo de símbolos pictográficos en los que el significado es más abstracto y donde la relación física pictograma-objeto real es muy complicada de establecer, no hay resultados concluyentes. Por ello, serán objeto de estudio específico en el Estudio 5.

En cualquier caso, estas diferencias en función de la categoría gramatical nos recuerdan algo que ya se apuntó en la discusión del primer estudio, y es que no basta con un análisis general de la transparencia, sino que tiene que éste debe ser muy detallado.

Respecto a limitaciones del trabajo, hay tres principales que afectan a la generalización de los resultados. La primera es que los símbolos empleados son diferentes a los del estudio previo y por tanto una comparación directa no puede hacerse. La segunda es que es posible que estos resultados varíen si se emplean otros símbolos de los diferentes conjuntos, algo que ya se apuntó en su momento y que nos recuerda que la transparencia no es algo absoluto para todos los símbolos de un conjunto concreto, sino que puede variar. Y la tercera es que los participantes fueron sujetos adultos sin ningún trastorno, con lo cual no sabemos hasta qué punto esos resultados se repetirían en otras poblaciones (por ejemplo niños).

Como conclusión, parece claro que estos resultados replican mayormente los encontrados en el Estudio 1, aún con algunas pequeñas diferencias en categorías gramaticales concretas. Dado que esos hallazgos se hacen con dos procedimientos diferentes, se refuerza la idea de que ARASAAC muestra mayor transparencia en sujetos adultos sin patología. Además queda claro que el nuevo procedimiento funciona de manera adecuada y que es posible emplearlo en nuevos estudios con niños con desarrollo normal y con niños con patología, como poblaciones de mayor interés que la de estudiantes universitarios. A ello se dedicaron los dos siguientes estudios.

Estudio 3

Durante el tercer estudio se trató de determinar el grado de iconicidad y transparencia de los pictogramas de ARASAAC, pero utilizando ahora población infantil sin trastornos del desarrollo. En este sentido, estaría conectado con los trabajos previos de Mizuko (1987) o de Musselwhite y Ruscello (1984) que también utilizaron a niños como participantes.

Como vemos, se va avanzando de una población a otra en un orden evolutivo, obteniendo datos de la iconicidad y transparencia de los símbolos pictográficos ARASAAC en cada una de ellas. Éste es un aspecto importante porque como se ha señalado en la literatura sobre transparencia, no se debe asumir que los resultados obtenidos en una población se pueden extrapolar a otra (Mizuko y Reichle, 1989; Schlosser y Sigafos, 2002).

Por tanto, los participantes fueron 45 niños escolarizados en los niveles de Educación Infantil y Educación Primaria. Se utilizó el mismo procedimiento puesto en marcha previamente y basado en los estudios de Mizuko (1987) y Russelwhite y Muschelo (1984), aunque con dos diferencias. Primero, se adaptaron las palabras objetivo para adecuarnos al nivel de vocabulario de los niños. Y segundo, se eliminó la categoría de signos lingüísticos, al considerarla demasiado compleja para los participantes. Los objetivos específicos de este tercer estudio fueron:

1. Determinar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC en niños con desarrollo normal.
2. Comparar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC con el de SPC y Bliss.
3. Analizar si el grado de iconicidad se ve influido por la categoría gramatical de los símbolos.

Método

Sujetos

Se contó con la participación de 45 niños del Colegio de Educación Infantil y Primaria “El Molinico”, ubicado en La Alberca (Murcia), 19 chicos y 26 chicas, con una media de edad de 6,24 años (6,05 años para los chicos y 6,38 años para las chicas). Ninguno de los niños presentaba necesidades educativas especiales.

Los participantes pertenecían a tres cursos diferentes, con 15 alumnos cada uno: 2º Ciclo de Educación Infantil, 1er ciclo de Educación Primaria y 2º Ciclo de Educación Primaria. En el grupo de 2º Ciclo de Educación Infantil se encontraban 7 niños y 8 niñas, con una media de edad de 4,43 años (desviación típica de 0,51 años); en el grupo de 1er ciclo de Educación Primaria también se encontraban 7 niños y 8 niñas, con media de edad de 6,02 años (0,70 años de desviación típica); por último, en el grupo de 2º Ciclo de Educación Primaria estaban 6 niños y 9 niñas, con una edad media de 8,17 años (desviación típica de 0,67 años).

El estudio se aplicó siempre en horario de mañana durante las horas lectivas. Para agradecer su colaboración se hizo un taller de cuentacuentos para los cursos que habían participado.

Equipamiento

Las sesiones se llevaron a cabo en el propio centro educativo, en una sala en la que sólo se encontraban la investigadora y el niño o la niña. Se utilizó un ordenador portátil de 15 pulgadas con un ratón externo, que se colocaba en una mesa separada del resto del mobiliario.

El software utilizado fue un programa específico desarrollado en lenguaje Visual Basic (Cabello, Barnes-Holmes, Stewart y O’Hora, 2002).

Estímulos

Para este estudio se utilizaron 30 palabras, teniendo en cuenta para su selección el nivel educativo de los niños y los estímulos empleados por Musselwhite y Ruscello (1984). Las palabras pertenecían a tres categorías gramaticales diferentes: nombres, verbos y descriptivos, y aparecen en la Tabla 1.

Nombres	Verbos	Adjetivos
muñeca	asustado	cortar
pantalón	bueno	volar
casa	lejos	comer
pelota	poco	escribir
castillo	rápido	dibujar
luna	enfermo	caminar
sol	feliz	leer
barco	pequeño	dormir
perro	triste	cantar
árbol	feo	correr

Tabla 1. Listado de palabras presentadas en cada conjunto de signos

Las palabras se presentaron en grupos de cuatro pictogramas, uno correspondiente a la palabra objetivo y tres distractores. En este caso, dos de los distractores pertenecían a la misma categoría gramatical de la palabra objetivo, y otro a una categoría diferente. Por ejemplo, en la Figura 1 vemos el grupo correspondiente al símbolo "LUNA". En este caso, luna sería el símbolo objetivo, gato y teléfono los dos símbolos de la misma categoría gramatical (nombres) y dormir sería el símbolo de una categoría distinta (verbos). En el Anexo 1 se describen en detalle los símbolos objetivo y los distractores empleados.



Figura 1. Ejemplo de un grupo de pictogramas presentado

Cada uno de los grupos se presentaron tres veces, una por conjunto de símbolos empleado (ARASAAC color, SPC blanco y negro, y Bliss blanco y negro), por lo que en total se presentaron 90 grupos de símbolos para cada participante.

Variables y diseño experimental

Variables independientes

1. Conjuntos de pictogramas, con tres niveles diferentes SPC, Bliss y ARASAAC.
2. Categoría gramatical, con 3 niveles que son: nombres, verbos y descriptivos.
3. Nivel educativo, con tres niveles diferentes: Educación Infantil, 1er ciclo de Educación Primaria y 2º Ciclo de Educación Primaria.

Variables dependientes

La única variable dependiente fue el grado de transparencia, definido como un índice calculado a partir del porcentaje de respuestas correctas. Un valor de 1

significaba que el participante identificaba el significado de todos los pictogramas, un valor de 0.5 que identificaba la mitad de los pictogramas, y un valor de 0 que no identificaba ningún pictograma.

Diseño experimental

En esta investigación, el diseño fue de tipo mixto ya que la variable de nivel educativo se manipuló de forma entresujetos, y las variables de conjunto de pictogramas y categoría gramatical se manipularon de manera intrasujeto. Es decir, que los participantes se dividieron en tres grupos en función de su nivel educativo, y dentro de cada uno de ellos pasaron por todos los conjuntos de pictogramas y todas las categorías gramaticales. Como en los estudios previos, éste tuvo un carácter exploratorio sin que existieran hipótesis prefijadas sino más bien unos objetivos ciertamente genéricos que guiaran el análisis de los resultados.

Control de variables extrañas

Respecto a la validez interna, las principales amenazas son las mismas ya descritas para el Estudio 1, por lo no volverán a repetirse. Sin embargo, dado el cambio de diseño y la utilización de población infantil, las siguientes amenazas son especialmente relevantes:

- Selección: para evitar la existencia de diferencias relevantes iniciales entre sujetos, ninguno de ellos necesitaba medidas de atención educativa, ni tenía relación con sistemas de comunicación alternativa. Se comprobó con las tutoras y la dirección del centro estos puntos, así como la ausencia de cualquier dificultad de desarrollo o a nivel educativo.
- Efectos del experimentador: como se describe más adelante en el procedimiento, dada la edad de los niños la experimentadora permaneció

con ellos durante la tarea si no eran capaces de leer de la pantalla. En esos casos y para evitar influir en la medida de lo posible, ocupó una posición donde su presencia no fuera molesta y evitó interactuar con los niños durante la tarea.

- Instrucciones: para evitar que los participantes no comprendieran las instrucciones o que lo hicieran de manera diferencial, se aseguró que los niños hacían bien los ensayos de prueba y las instrucciones eran leídas.
- Fatiga/Atención: para minimizar esa posibilidad, se emplearon menos estímulos que en estudios anteriores para mantener una corta duración. Además, la presentación de los ensayos volvió a ser aleatoria, por lo que cualquier posible efecto se distribuye en el conjunto total de estímulos.

En cuanto a la validez externa, volvió a asegurarse a través de la aplicación fiel de las variables independientes, el registro adecuado de las dependientes, y la replicación del procedimiento experimental entre sujetos.

Procedimiento

Recibimiento e instrucciones

La experimentadora acudía al aula donde daban clase los participantes y acompañaba a uno de ellos a la sala utilizada, que reunía las condiciones adecuadas de tranquilidad.

Tal y como se describió en el Estudio 2, presentaba oralmente las instrucciones leyéndolas de la pantalla del ordenador, y a continuación se presentaban tres ensayos de prueba (uno con símbolos ARASAAC, un segundo con símbolos SPC y un tercero con símbolos Bliss).

Tanto durante la presentación de las instrucciones como durante los ensayos de prueba, la experimentadora se aseguró que los niños comprendían lo que tenían que hacer, y que eran capaces de ejecutar la tarea.

Tarea de transparencia

La tarea estaba compuesta por un total de 90 ensayos (correspondientes a las 30 palabras por cada uno de los tres conjuntos de símbolos), en cada uno de los cuales se presentaba un grupo de cuatro pictogramas. Los ensayos tenían la misma estructura descrita en el Estudio 2, de forma que simultáneamente se presentaba una palabra escrita en la parte superior de la pantalla y cuatro pictogramas en el centro. La posición de los distintos pictogramas en cada ensayo (superior derecha, inferior derecha, superior izquierda o inferior izquierda) estaba aleatorizada.

Según el nivel académico del participante, no obstante, la tarea se aplicaba de una forma u otra. En el caso de niños con el proceso lector adquirido, se les dejaba a solas para que realizaran la tarea manipulando ellos el ratón. En el caso de niños que aún no dominaran la lectura, la experimentadora permanecía a su lado durante toda la ejecución para leer en voz alta cada una de las palabras de los ejercicios y esperar a que el niño eligiera el pictograma que consideraba. Una vez elegido ella misma hacía clic sobre él con el ratón.

Conclusión del experimento

Tras realizar los 90 ensayos ítems se avisaba del fin de la tarea y se agradecía la participación. El sujeto abandonaba entonces la sala junto a la investigadora y se le acompañaba hasta el aula para avisar al siguiente participante.

Resultados

En primer lugar, se calcularon estadísticos descriptivos de los valores de transparencia para los conjuntos de símbolos y las categorías gramaticales, como se muestra en la Tabla 2.

	ARASAAC		SPC		Bliss	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT
Total	0,917	0,078	0,903	0,083	0,480	0,097
Nombres	0,962	0,077	0,944	0,084	0,600	0,106
Verbos	0,898	0,125	0,809	0,145	0,389	0,177
Adjetivos	0,893	0,072	0,958	0,091	0,451	52

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los valores de iconicidad

En segundo lugar, se realizó un ANOVA de medidas repetidas, con conjunto de pictogramas y categoría gramatical como factores intrasujeto, y el nivel educativo como factor entresujetos. El supuesto de esfericidad de Mauchly no se cumplió para el factor de conjunto de símbolos ni para el factor de interacción, por lo que aquí se utilizó la prueba Lambda de Wilks. El supuesto sí se cumplió para el factor de categoría gramatical, y por tanto se tomó la prueba F habitual.

Los resultados del ANOVA indicaron que no hubo diferencias significativas entre los tres grupos de participantes ($F=1,359$; $p=0,268$). Sí se encontraron diferencias en los factores de conjunto de pictogramas ($\lambda=0,044$; $p<0,001$), categoría gramatical ($F=52,516$; $p<0,001$) y la interacción conjunto x categoría ($\lambda=0,356$; $p<0,001$).

Iconicidad por nivel educativo

La Figura 2 muestra el índice de transparencia por nivel educativo. Las comparaciones por pares mostraron que no existieron diferencias entre ningún grupo (dif 2° Infantil-1° Primaria=0,025, $p=0,955$; dif 2° Infantil-2° Primaria=-0,016, $p=1,000$; dif 1° Primaria-2° Primaria=-0,041, $p=0,330$).

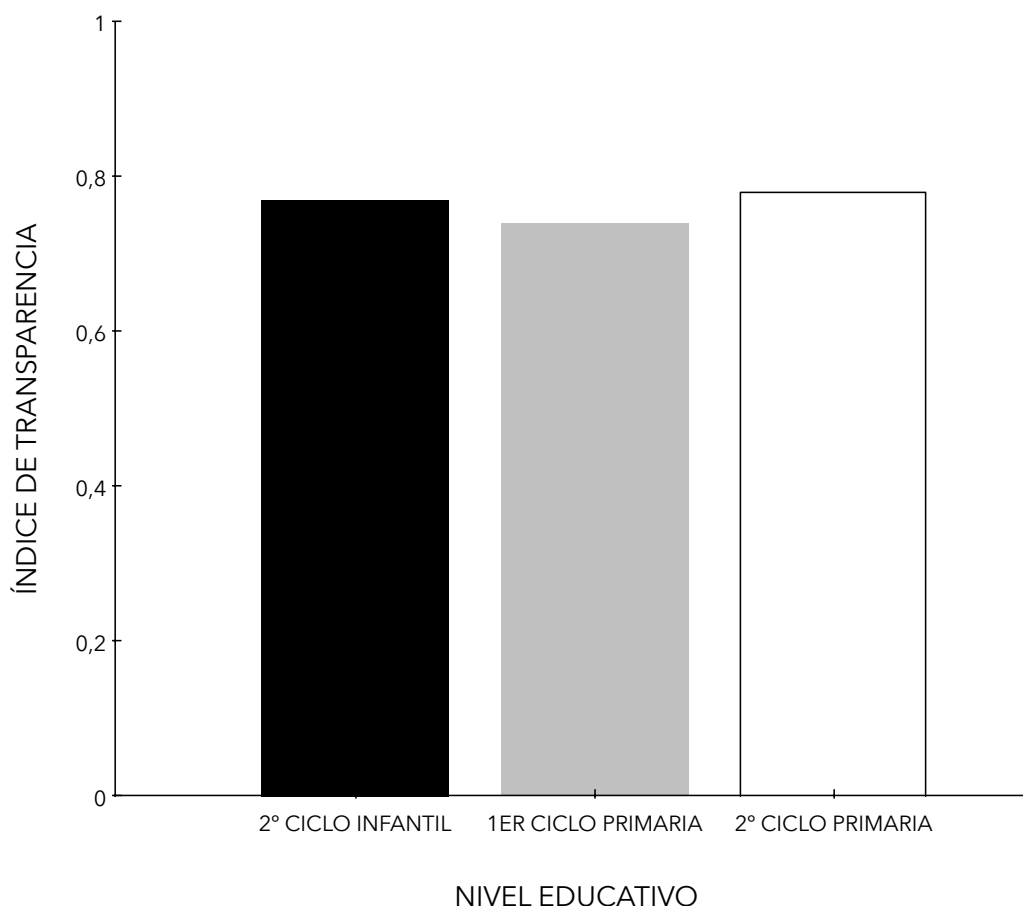


Figura 2. Índice de transparencia para cada nivel educativo

Iconicidad por conjuntos

Al comparar por conjuntos de símbolos (ver Figura 3) no se encontraron diferencias significativas entre ARASAAC y SPC (dif=0,014; $p=0,455$). Por el contrario, si hubo diferencias significativas entre ARASAAC y Bliss (dif=0,438; $p<0,001$) y entre SPC y Bliss (dif=0,424; $p<0,001$).

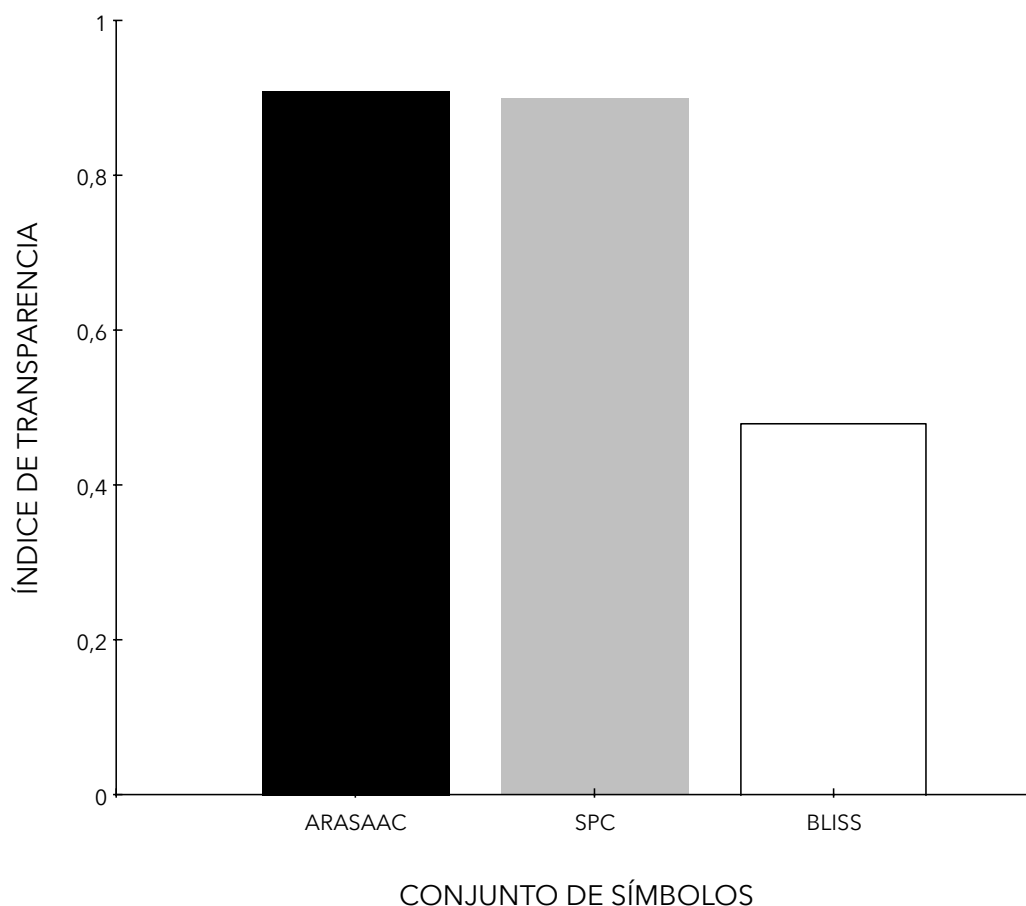


Figura 3. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos

Iconicidad por categoría gramatical

La Figura 4 muestra los resultados de iconicidad para cada categoría gramatical.

Las comparaciones por pares mostraron que la categoría de nombres obtuvo mayor transparencia que las de verbos ($dif=0,068$; $p<0,001$) y adjetivos ($dif=0,137$; $p>0,001$). Al mismo tiempo, la categoría de verbos fue significativamente más transparente que la de adjetivos ($dif=0,069$; $p<0,001$).

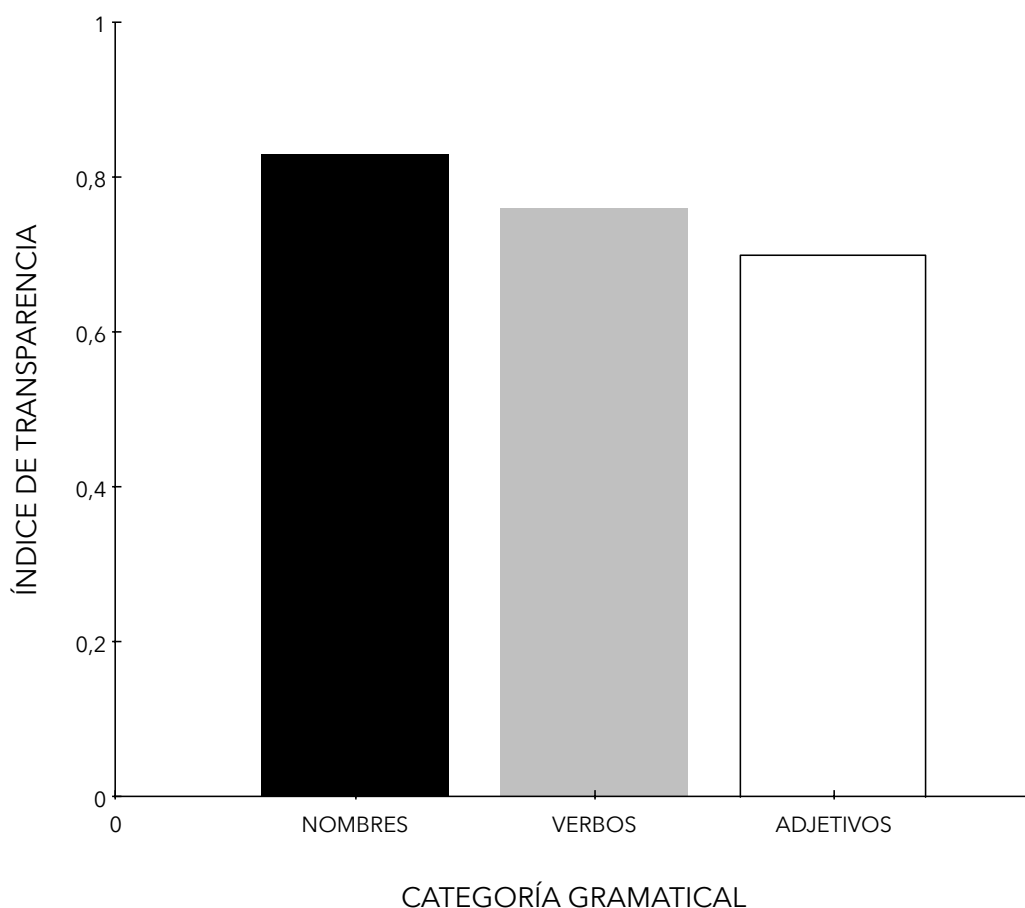


Figura 4. Índice de transparencia para cada categoría gramatical

Diferencias por conjunto y categoría gramatical

Dado que no hubo diferencias entre los distintos grupos de participantes, sólo se tendrán en cuenta los datos generales a la hora de analizar la interacción entre conjunto de símbolos y categoría gramatical. Esos datos se muestran en la Figura 5.

ARASAAC resultó ser el conjunto más transparente en las categorías de nombres y adjetivos, obteniendo un índice significativamente mayor que SPC y que Bliss. Sin embargo, SPC sí fue más transparente que ARASAAC y que Bliss en la categoría de verbos. Bliss, como en los otros estudios, obtuvo los peores resultados de transparencia en todas las categorías.

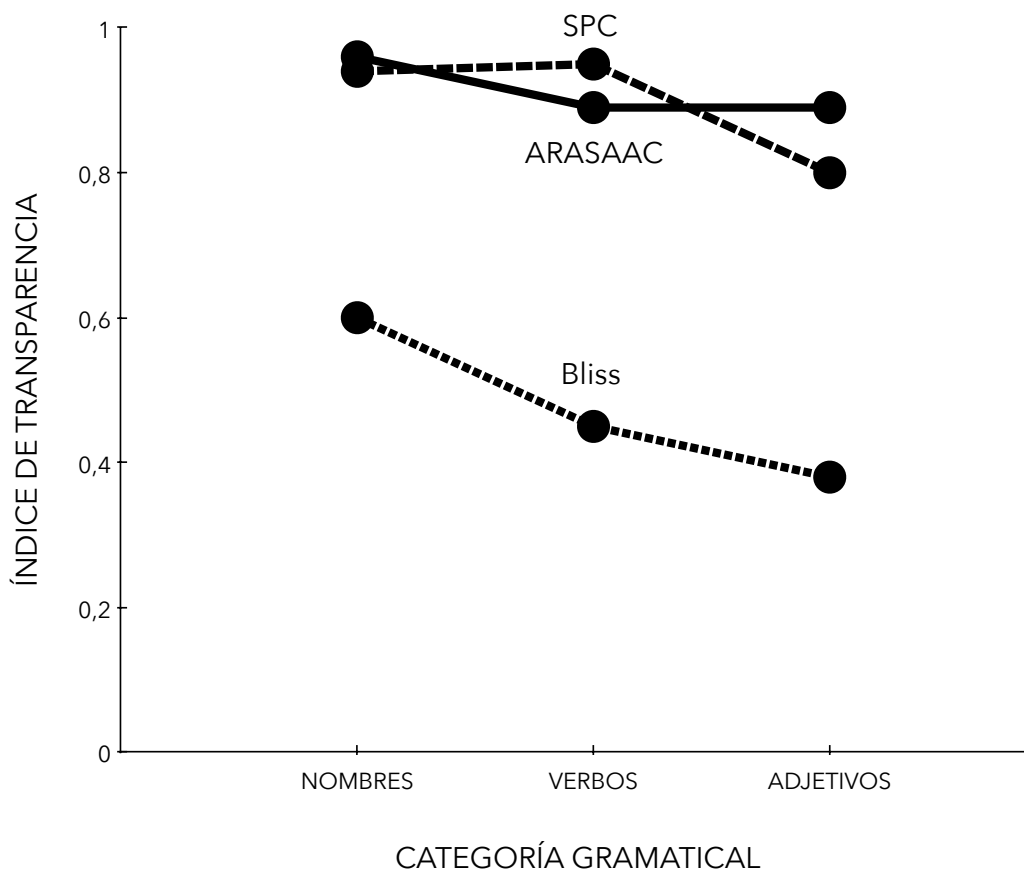


Figura 5. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos y cada categoría gramatical

Discusión

El principal objetivo planteado para este estudio fue establecer el grado de iconicidad de los símbolos pictográficos de ARASAAC en un grupo de niños sin trastornos del desarrollo. Como se ha indicado previamente, si queremos establecer de forma detallada las características formales de iconicidad y transparencia de este conjunto de pictogramas, la mejor estrategia es ir tomando esos datos en todas las poblaciones relevantes, sin hacer generalizaciones entre ellas que puedan inducir a error.

En este sentido, los datos indican que ARASAAC volvió a ser el conjunto con mejores valores de transparencia, aunque en este caso no fue estadísticamente superior que SPC. Por tanto, es el primer estudio en esta serie en el que ARASAAC no obtiene mejores resultados que SPC, algo que quizás podemos atribuir a los estímulos concretos empleados. Más adelante, en el Estudio 7, se comprobará esta posible influencia al repetir el experimento pero con nuevas palabras.

Un hallazgo muy interesante es la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los tres niveles educativos analizados (2º ciclo de Educación Infantil, 1er ciclo de Educación Primaria y 2º ciclo de Educación Primaria), lo que indica que los niños de la muestra, que tenían entre 4 y 9 años de edad, mostraron ejecuciones similares y no se produjo un efecto evolutivo en la transparencia que sí aparece en otros trabajos previos. Por ejemplo, Musselwhite y Ruscello (1984) con un procedimiento similar, encontraron diferencias en transparencia entre niños en edad preescolar, niños en Educación Infantil y niños en Educación Primaria.

Otros hallazgos relevantes aparecen al tener en cuenta las distintas categorías gramaticales. Por un lado y como en el resto de estudios, se encontraron diferencias significativas entre las diferentes categorías. Y por otro lado, la categoría de nombres volvió a ser la de mayor transparencia, pero en este caso fue seguida de los verbos y por último de los adjetivos. Tenemos aquí pues un patrón igual al del Estudio 2, pero diferente al del Estudio 1 (donde los adjetivos fueron más transparentes que los verbos). Sobre esta cuestión, por tanto, no hay consistencia entre los estudios.

Tomando estos resultados en conjunto, se refuerza la idea ya expresada anteriormente de que a la hora de hablar del grado de iconicidad o transparencia de un conjunto de símbolos pictográficos, no se pueden hacer afirmaciones generales para todo el mismo (del tipo "ARASAAC es más transparente que SPC"); por el contrario, la iconicidad siempre debe considerarse en relación a distintos factores como la categoría gramatical o los estímulos concretos (es decir,

“ARASAAC es más transparente para la categoría de nombres, pero no para los adjetivos”).

También hay que tener en cuenta algunas limitaciones en el estudio que podrían limitar su validez y su generalización. La primera de ellas estaría relacionada con los símbolos utilizados, ya que aunque se han intentado emplear palabras adaptadas al nivel de los niños y que ya habían sido utilizadas en otros estudios, siempre es posible que los resultados varíen si se presentan símbolos diferentes. La segunda tiene que ver con posibles efectos del experimentador, ya que en este caso los niños estaban acompañados durante la tarea, algo que se intentó mitigar reduciendo al máximo la interacción; es un problema que sería prácticamente inevitable al aplicar este procedimiento con niños pequeños que difícilmente pueden completarlo solos. La tercera limitación es que dentro de un mismo grupo hay niños que manipulan ellos el ordenador y otros que simplemente marcan una respuesta y la experimentadora usa el ratón por ellos. Es un aspecto que no se ha controlado correctamente y al que debería prestarse más atención en futuros trabajos. Y en cuarto lugar, y relacionado con lo anterior, hay niños a los que el significado de los símbolos se les presentaba por escrito y otros a los que se les presentaba oralmente, algo que podría generar diferencias en la ejecución.

En cualquier caso, los resultados obtenidos aquí son consistentes con los encontrados en los Estudios 1 y 2, y confirma una vez más que ARASAAC muestra un alto nivel de transparencia. Y lo hace además en poblaciones diversas como son adultos y niños de varios niveles educativos. En el último estudio de esta serie se intentarán replicar esos hallazgos en una última población, la de niños con trastornos del desarrollo.

Estudio 4

El cuarto estudio dentro de la serie experimental se centró en una nueva población, la de niños con trastornos del desarrollo. En la literatura existente sobre iconicidad y transparencia hay múltiples estudios realizados con participantes con discapacidad intelectual (Mizuko y Reichle, 1989; Dada, Huguet y Bornman, 2013), daño cerebral (Koul y Lloyd, 1998), parálisis cerebral (Huang y Chen (2011) o discapacidad múltiple Hulwurt, Iwata y Green (1982). Sin embargo, sorprenden los pocos estudios realizados con niños con autismo, ya que son una de las poblaciones donde los pictogramas se usan con mayor frecuencia y la comunicación alternativa se emplea como tratamiento habitual (Ganz, 2015; Logan, Iacono y Trembath, 2017). Concretamente, Kozleski (1991) comparó el grado de iconicidad de palabras escritas, fotografías, símbolos Rebus y símbolos Bliss, encontrando que los símbolos pictográficos obtuvieron valores de transparencia elevados. Y más tarde, Angermeier, Schlosser, Luiselli, Harrington y Carter (2009) informaron de la ausencia de diferencias a la hora de entrenar las dos primeras fases del sistema PECS en función de si los pictogramas eran más transparentes o más opacos.

Dada la importancia clínica de esta población, en este trabajo se aplicó la misma tarea del estudio anterior pero en una población de 16 niños diagnosticados con autismo. Concretamente, los objetivos fueron:

1. Determinar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC en niños diagnosticados con autismo.
2. Comparar la iconicidad de los símbolos ARASAAC con el de SPC y Bliss.
3. Analizar si el grado de iconicidad se ve influido por la categoría gramatical de los símbolos.

Método

Sujetos

Los participantes fueron 15 niños diagnosticados con autismo o TGD que asistían a la Asociación de Trastornos del Desarrollo de Murcia (ASTRADE). El grupo estaba compuesto por 14 niños y 1 niña, con una media de edad de 7 años (desviación típica de 2,8 años).

Todos los participantes cumplieron los siguientes criterios para participar:

1. No estar utilizando en la actualidad sistemas alternativos o aumentativos de comunicación, para evitar que tuvieran mucha familiaridad con el uso de pictogramas.
2. Tener un vocabulario mínimo. Para valorarlo, se utilizaron dos láminas de vocabulario comprensivo tomadas del PLON-R (Aguinaga et al., 1998) y los participantes tenían que obtener al menos un 80% de aciertos.

El experimento se realizó durante el horario de tarde, durante el tiempo en que los niños recibían terapia logopédica.

Equipamiento

Las sesiones se llevaron a cabo en las instalaciones de ASTRADE, en una sala que reunía condiciones adecuadas. Se empleó un ordenador portátil de 15 pulgadas con un ratón externo, colocado sobre una mesa aislada del resto del mobiliario.

El software utilizado fue un programa específico desarrollado en lenguaje Visual Basic (Cabello, Barnes-Holmes, Stewart y O'Hora, 2002).

Estímulos

Durante la tarea de transparencia se emplearon las mismas 30 palabras utilizadas en el tercer estudio (el de niños con desarrollo normal). Las palabras se presentaron también en grupos de 4 pictogramas, siendo los mismos que ya se describieron (y que aparecen en el Anexo 1).

Para evaluar el nivel de vocabulario de los niños, se emplearon dos láminas de imágenes procedentes del PLON, que aparecen en el Anexo 2.

Variables y diseño experimental

Variables independientes

1. Conjuntos de pictogramas, con tres niveles diferentes SPC, Bliss y ARASAAC.
2. Categoría gramatical, con 3 niveles: nombres, verbos y descriptivos.

Variables dependientes

La única variable independiente fue el grado de transparencia, definido como un índice calculado a partir del porcentaje de respuestas correctas, con un valor entre 0 y 1.

Diseño experimental

El diseño fue idéntico al del primer estudio, siendo por tanto de tipo intrasujeto con medidas repetidas. La investigación volvió a tener un carácter exploratorio sin que existieran hipótesis prefijadas sino más bien unos objetivos ciertamente genéricos que guiaran el análisis de los resultados.

Control de variables extrañas

Respecto a la validez interna, las principales amenazas son las mismas ya descritas para el Estudio 3, por lo no volverán a repetirse. Debido al procedimiento y a la utilización de población con autismo, las siguientes amenazas fueron especialmente relevantes:

- **Fatiga/Atención:** además de mantener una duración corta en la tarea, cuando se acercaba la mitad de la misma se preguntaba al sujeto si estaba cansado, y en tal caso se dejaban unos minutos de descanso.
- **Efectos del experimentador:** dada la edad de los niños, la experimentadora permaneció con ellos durante la tarea. Además, para asegurar su colaboración, la logopeda de referencia también permaneció en la misma sala, pero sin interactuar directamente ni participar en la tarea.

En cuanto a la validez externa, volvió a asegurarse a través de la aplicación fiel de las variables independientes, y la replicación del procedimiento experimental entre sujetos.

Procedimiento

Recibimiento

En este estudio, los niños eran traídos a la sala por su logopeda de referencia, quien presentaba a la experimentadora. Tras una toma de contacto, ésta comenzaba el procedimiento mientras la logopeda permanecía en la misma sala, pero en un lugar apartado.

Valoración del vocabulario

Primero se aplicaban las láminas del PLON para asegurar que el niño poseía un nivel léxico apropiado para realizar la tarea. Dicha evaluación se comenzaba con la lámina 1, de forma que la experimentadora decía una palabra en voz alta y el niño debía señalar la imagen correspondiente. Tras pedir 6 ítems en esta lámina, se pasaba a la lámina 2 donde se volvían a pedir otros 6 ítems.

Instrucciones

Si el participante mostraba un nivel de vocabulario suficiente, la experimentadora lo ayudaba a sentarse delante del ordenador. Entonces presentaba oralmente las instrucciones para la tarea y los tres ensayos de prueba, como se describieron en el Estudio 2.

Tarea de transparencia

La tarea era idéntica a la descrita para el estudio anterior, con un total de 90 ensayos correspondientes a las 30 palabras por los tres conjuntos de pictogramas (ARASAAC color, SPC blanco y negro, Bliss blanco y negro). Como los participantes no dominaban el proceso lector, era la investigadora la que siempre presentaba oralmente las palabras de cada ensayo y la que manipulaba el ratón, de forma que el niño sólo debía señalar con el dedo uno de los símbolos.

Como se ha indicado más arriba, durante la tarea la logopeda de referencia estaba siempre en segundo plano y no interactuaba con los sujetos.

Conclusión del experimento

Tras realizar todos los ensayos, se terminaba la tarea y se agradecía la participación. Se despedía entonces al niño, que abandonaba la sala junto a su logopeda.

Resultados

En primer lugar se muestran los resultados de la valoración inicial del léxico de cada sujeto (Tabla 1). Como puede verse, todos los participantes consiguieron superar el criterio de un 80% de aciertos, que en el PLON correspondería con un nivel sin retraso.

Sujeto	Lámina 1	Lámina 2	Total
1	6	6	12/12 (100%)
2	6	6	12/12 (100%)
3	6	6	12/12 (100%)
4	6	4	10/12 (83%)
5	6	4	10/12 (83%)
6	6	5	11/12 (91%)
7	6	5	11/12 (91%)
8	6	5	11/12 (91%)
9	6	6	12/12 (100%)
10	6	6	12/12 (100%)
11	6	4	10/12 (83%)
12	6	4	10/12 (83%)
13	6	5	11/12 (91%)
14	6	6	12/12 (100%)
15	6	6	12/12 (100%)

Respecto a los resultados de la tarea de iconicidad, en la Tabla 2 se muestran los datos generales para cada conjunto de pictogramas y para cada categoría gramatical.

	ARASAAC		SPC		Bliss	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT
Total	0,948	0,056	0,895	0,074	0,415	0,117
Nombres	0,993	0,025	0,980	0,041	0,567	0,175
Verbos	0,953	0,064	0,947	0,099	0,400	0,192
Adjetivos	0,900	0,125	0,760	0,145	0,280	0,126

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los valores de iconicidad

Se llevó a cabo un ANOVA intrasujetos y de medidas repetidas, con dos factores: conjuntos de pictogramas y categoría gramatical. El supuesto de esfericidad de Mauchly no se cumplió para el factor de conjunto de símbolos ni para el factor de interacción, por lo que se utilizó la prueba Lambda de Wilks. El supuesto sí se cumplió para el factor de categoría gramatical y se utilizó la prueba F habitual.

Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas para el factor de conjunto de símbolos ($\lambda=0,003$; $p<0,001$), para el factor categoría gramatical ($F=35,336$; $p<0,001$), así como la interacción entre ambos factores ($\lambda=0,314$; $p<0,01$).

Transparencia por conjuntos

La Figura 1 muestra el índice de transparencia para cada uno de los tres conjuntos de pictogramas. ARASAAC mostró mayor nivel de transparencia que SPC ($\text{dif}=0,053$; $p<0,001$) y también que Bliss ($\text{dif}=0,533$; $p<0,001$). Por su parte, SPC también obtuvo mayor nivel de transparencia que Bliss ($\text{dif}=0,480$; $p<0,001$).

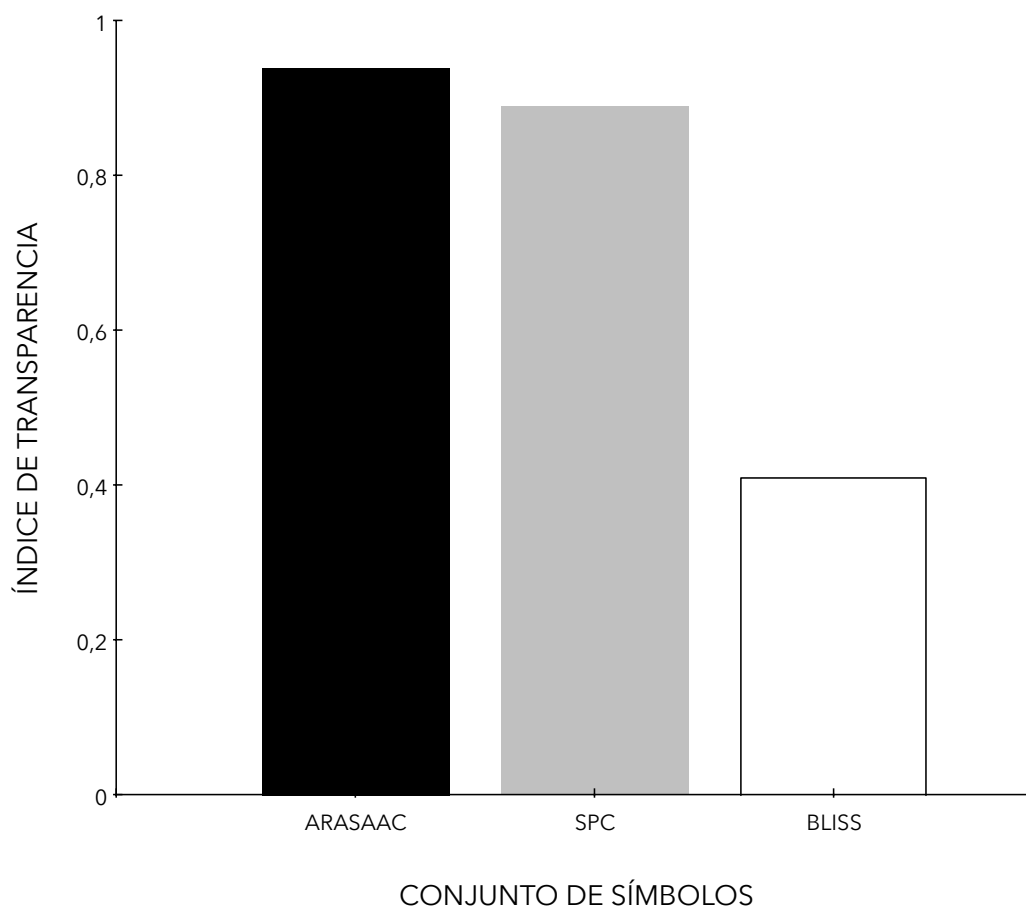


Figura 1. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos

Transparencia por categoría gramatical

Estos datos se presentan en la Figura 2. Las comparaciones pertinentes mostraron que la categoría de nombres alcanzó el mayor índice de transparencia, significativamente por encima de la categoría de verbos (dif=0,080; $p < 0,05$), y también por encima de la categoría de adjetivos (dif=0,200; $p < 0,001$)

Por su parte, la categoría de verbos también mostró mayor transparencia que la de adjetivos (dif=0,120; $p < 0,001$).

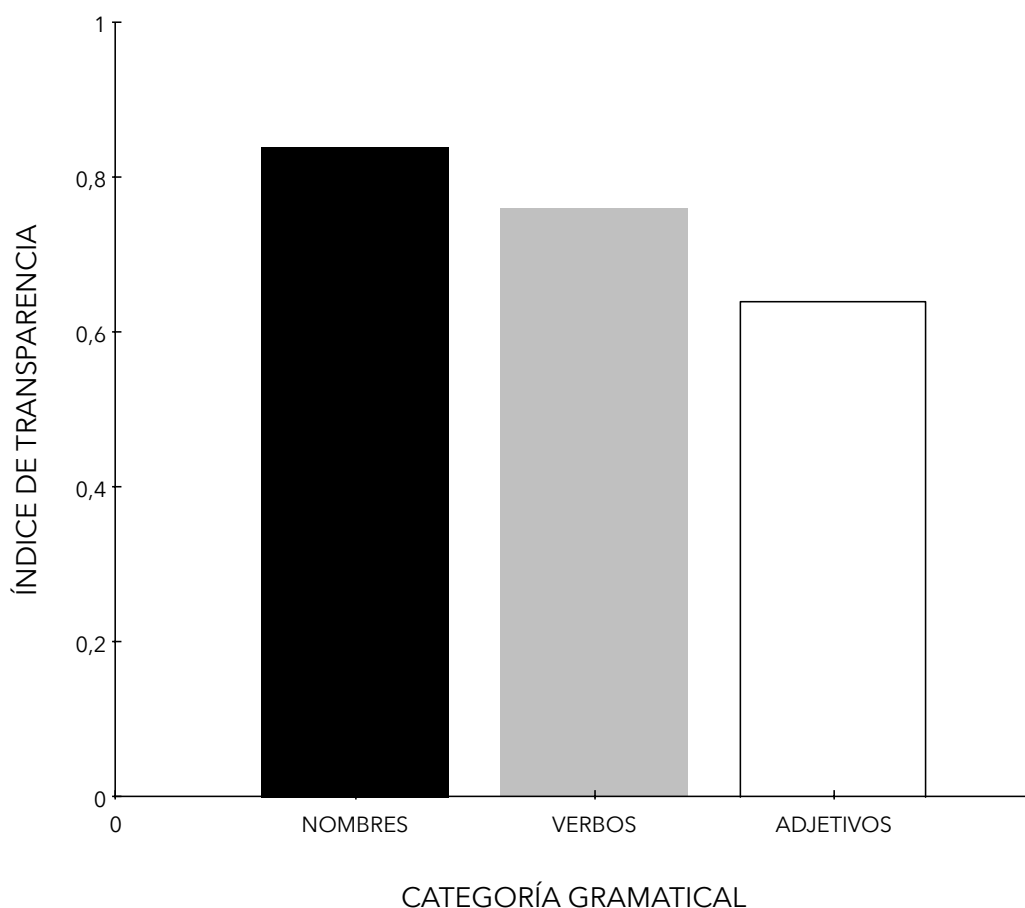


Figura 2. Índice de transparencia para cada categoría gramatical

Diferencias por conjunto y categoría gramatical

ARASAAC mostró el mayor índice de transparencia en las tres categorías, pero no hubo diferencias significativas con SPC ni en nombres ni en verbos, sólo en adjetivos. Por su parte, SPC mostró igual iconicidad que ARASAAC en esas mismas categorías, pero inferior en el caso de adjetivos. Bliss, como en todos los estudios, mostró los peores resultados de transparencia.

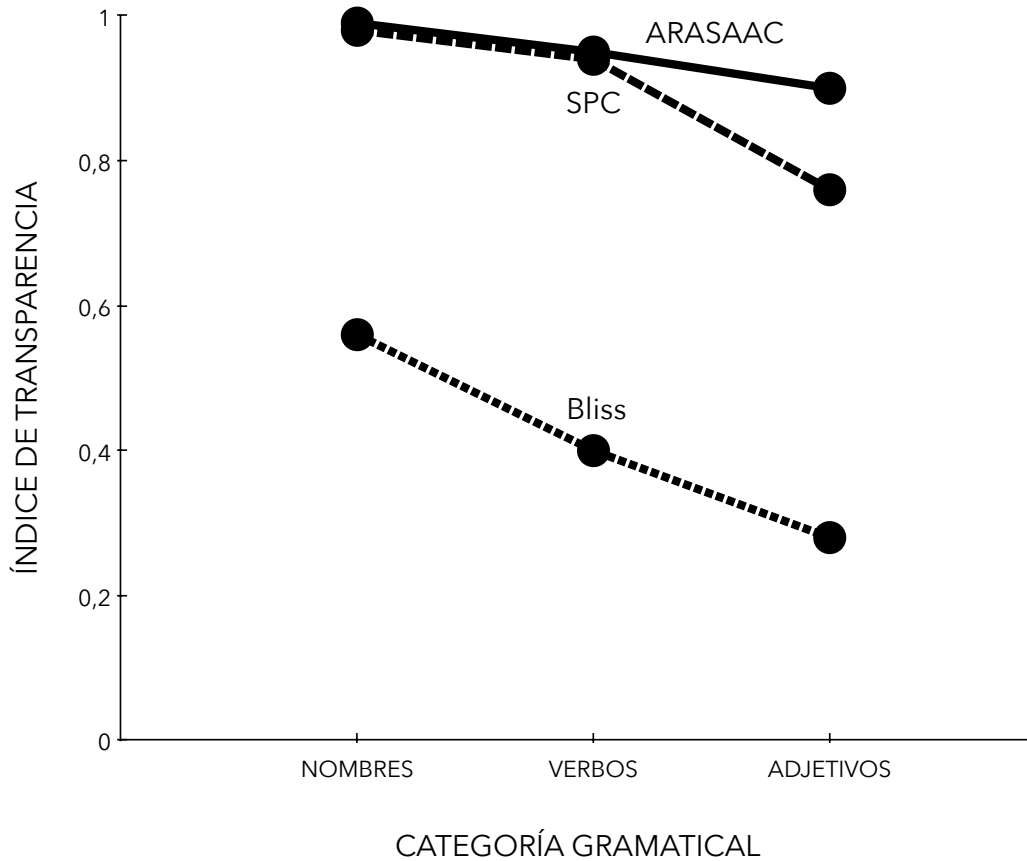


Figura 3. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos y cada categoría gramatical

Discusión

Como en todos los estudios de esta serie, el objetivo fundamental fue el de evaluar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC, en este caso en una población de niños diagnosticados con autismo. Los resultados de la tarea señalan que los pictogramas ARASAAC presenta mayor transparencia que los pictogramas SPC y Bliss, replicando el mismo hallazgo encontrado en todos los estudios anteriores. Igualmente, se vuelve a encontrar que el nivel de iconicidad varía en función de la categoría gramatical, de forma que los símbolos pertenecientes a la categoría de nombres fueron los que obtuvieron mayor transparencia, seguidos de los de las categorías de verbos y adjetivos. En este sentido, el patrón de

resultados vuelve a coincidir con el de los Estudios 2 y 3, pero es distinto al del Estudio 1. Es un hallazgo sobre el que discutiremos en las conclusiones de la tesis.

Es importante que estos resultados, además, son la evidencia más fuerte sobre la iconicidad de diferentes símbolos pictográficos en niños diagnosticados con autismo. Comparándolo con los trabajos previos de Kozleski (1991) y Angermeier, Schlosser, Luiselli, Harrington y Carter (2009), aquí la muestra de niños es considerablemente mayor, y los conjuntos de pictogramas que se comparan son más actuales y representativos.

Por supuesto, también debemos considerar posibles limitaciones en el estudio, destacando tres. Uno, las dificultades de generalizar los resultados a otros estímulos dentro de los mismos conjuntos de símbolos. Dos, los posibles efectos del experimentador que en este caso podrían ser más importantes ya que durante la tarea no sólo estaba la experimentadora en la misma sala, sino la logopeda de referencia. Y tres, que es posible que los niños participantes tuvieran grados diferentes de familiaridad con el uso de pictogramas, ya que aunque sólo participaron aquellos que no estaban empleando sistemas de comunicación, durante las sesiones de logopedia sí se emplean habitualmente pictogramas en forma de ayudas visuales.

Como conclusión, por último, podemos señalar que a través de los cuatro estudios que se han expuesto hasta ahora, se ha seguido una secuencia lógica en la que se han aplicado tareas equivalentes a diferentes poblaciones, siguiendo el orden evolutivo de adultos, niños sin patología y niños con trastornos del desarrollo. Hay que destacar que en todas esas poblaciones (muy diferentes entre sí), ARASAAC presenta unos índices elevados de transparencia, mayores (o iguales al menos) que los de SPC, que hasta el momento estaban considerados como los de mayor transparencia. Por tanto, y una vez comprobada la iconicidad en todas esas poblaciones, podemos considerar concluida esta primera serie de estudios.

CAPÍTULO 3.
ESTUDIOS
EMPÍRICOS SOBRE
FACTORES
ESPECÍFICOS

Estudio 5

Este quinto estudio estuvo centrado en realizar un análisis mucho más exhaustivo y detallado de la categoría de símbolos lingüísticos empleados en el Estudio 1 y en el Estudio 2. Recordemos que estos símbolos representan palabras como pronombres o artículos, que no tienen carga semántica pero que sirven para elaborar construcciones más complejas desde el punto de vista sintáctico.

Los símbolos lingüísticos resultan interesantes porque en ellos el referente es algo totalmente arbitrario, y por tanto es más complicado que el pictograma se parezca físicamente a su significado. Por ejemplo en la Figura 1 aparecen los pictogramas ARASAAC para el nombre "casa" y para la preposición "desde".

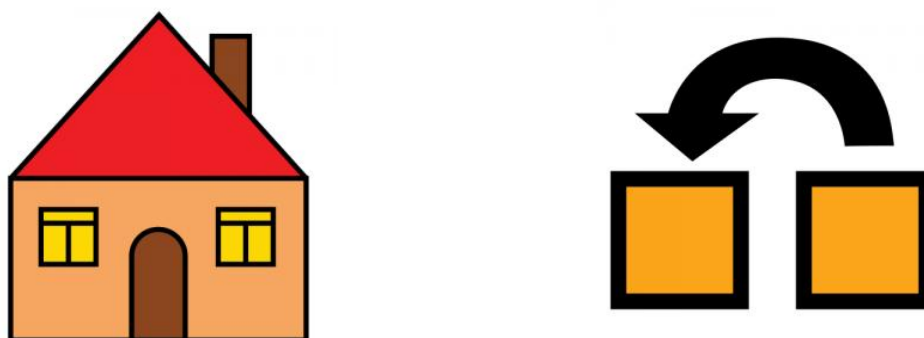


Figura 1. Pictogramas representando "casa" (izquierda) y "desde" (derecha)

Como se puede observar, el símbolo de "casa" mantiene una cierta semejanza con una casa real, pero en el caso de la preposición eso es imposible ya que, precisamente, las preposiciones sólo existen como signos arbitrarios del lenguaje. Es decir, que no hay un "desde" real al que el pictograma pueda parecerse.

Pese a este interés que los símbolos referidos a aspectos lingüísticos podrían tener, tal y como han reconocido por ejemplo Schlosser y Sigafos (2002),

su inclusión en los estudios sobre transparencia ha sido prácticamente inexistente y en la literatura sólo se mencionan en el estudio de Clark (1981) donde se comprobó la facilidad de aprendizaje de distintos símbolos pertenecientes a las categorías de nombres, verbos y preposiciones, y en el trabajo de Schlosser et al. (2012) donde se analizó la influencia de la animación en símbolos de verbos y preposiciones.

En los Estudios 1 y 2 de esta tesis, llevados a cabo con población adulta, sí se utilizaron este tipo de símbolos junto a las categorías habituales de nombres, verbos y adjetivos. Sin embargo, los resultados no fueron totalmente coincidentes. En el Estudio 1 se encontró que los símbolos lingüísticos obtuvieron las peores valoraciones de iconicidad y que fue la única categoría donde SPC se mostró más transparente que ARASAAC, mientras que por el contrario en el Estudio 2, aunque de nuevo estos símbolos obtuvieron bajas valoraciones de iconicidad, apareció que ARASAAC sí era más transparente que SPC.

Ante la falta de consistencia en los hallazgos, y teniendo en cuenta el interés sobre esta categoría de pictogramas, se consideró hacer un estudio más extenso en el que sólo se emplearan símbolos lingüísticos y además se incluyeran diferentes subcategorías, para tratar de esclarecer sus características de iconicidad y confirmar la superioridad de ARASAAC sobre SPC (o al revés).

Por tanto, los objetivos propuestos para el tercer estudio fueron:

1. Determinar el grado de iconicidad de los pictogramas ARASAAC correspondientes a la categoría gramatical de símbolos lingüísticos.
2. Comparar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC con el de los conjuntos SPC y Bliss.
3. Analizar si el grado de iconicidad se ve influido por distintas subcategorías dentro de estos símbolos lingüísticos.

Método

Sujetos

Participaron 60 estudiantes de Grado en Logopedia y en Psicología de la Universidad de Murcia (18 chicos, 42 chicas), con una media de edad de 21,8 años (desviación típica 2,8 años). Ninguno de ellos había cursado ninguna asignatura relacionada con comunicación aumentativa y alternativa. A cambio de su colaboración consiguieron un bono del Programa para la Promoción de la Investigación de la Universidad de Murcia.

Equipamiento

El estudio se llevó a cabo en las mismas instalaciones que los Estudios 1 y 2. Se emplearon seis cabinas independientes y aisladas acústicamente, cada una de las cuales contaba con un ordenador PC, equipado con un ratón externo y pantalla de 14 pulgadas. El software utilizado fue un programa específico desarrollado en lenguaje Visual Basic (Cabello, Barnes-Holmes, Stewart y O'Hora, 2002).

Estímulos

Para este estudio se utilizaron 46 palabras, todas ellas referidas a aspectos lingüísticos, pero que se dividieron en seis subcategorías diferentes: conjunciones, preposiciones, determinantes, pronombres, interrogativos y expresiones. En la Tabla 1 se describen las palabras empleadas.

Los símbolos se presentaron en grupos de cuatro pictogramas, cada uno con un estímulo objetivo y tres distractores. Dos de los distractores eran también símbolos lingüísticos mientras que otro era un símbolo de otra categoría (nombres, verbos o adjetivos).

Conjunciones	Preposiciones	Determinantes	Pronombres	Interrogativos	Expresiones
Que	Bajo	Cualquier	Él	¿Qué?	Hola
A través de	Desde	Cualquiera	Ella	¿Quién?	Buenos
Pero	En	Mismo	Ellos	¿Por qué?	días
Y	Hacia	Misma	Ellas	¿Cuántos?	Buenas
	Hasta	Nuestra	Lo	¿Dónde?	noches
	Entre	Nuestro	Tú		Si
		Su	Yo		No
		Sus	Nosotros		Usted
		Toda	Nosotras		Lo siento
		Todo	Vosotros		
		Donde	Vosotras		
			Suyo		
			Suya		

Tabla 1. Listado de palabras presentadas en cada conjunto de signos

Por ejemplo, en la Figura 2 vemos el grupo correspondiente a la palabra “BUENAS NOCHES”. El símbolo de buenas noches sería el objetivo, los símbolos no y bajo serían los distractores de la categoría lingüística, y escribir el distractor de otra categoría (en este caso un verbo). En el Anexo 1 se describen los estímulos objetivos y distractores empleados en cada grupo.

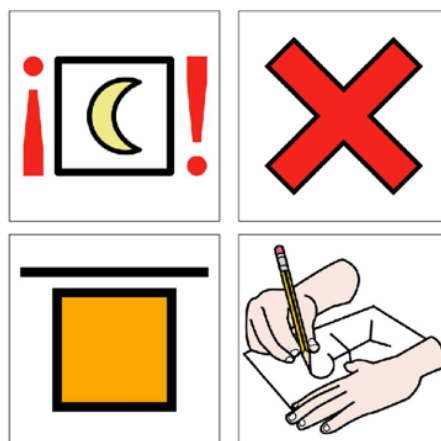


Figura 2. Grupo de pictogramas presentado

Cada uno de los grupos se presentaron tres veces, una por conjunto de símbolos empleado (ARASAAC color, SPC blanco y negro, Bliss blanco y negro), por lo que en total se presentaron 138 grupos de símbolos para cada participante.

Variables y diseño experimental

Variables independientes

1. Conjunto de pictogramas, con tres niveles diferentes: ARASAAC, SPC y Bliss.
2. Subcategoría lingüística, con 6 niveles: conjunciones, preposiciones, determinantes, pronombres, interrogativos y expresiones.

Variables dependientes

La única variable medida fue el grado de transparencia, definido como un índice calculado a partir del porcentaje de respuestas correctas. Este valor variaba entre 1 (todos los pictogramas identificados) y 0 (ningún pictograma identificado).

Diseño experimental

El diseño es de tipo intrasujeto con medidas repetidas, de forma que todos los participantes pasaron por todos los niveles de las dos variables independientes. El estudio volvió a tener un carácter exploratorio sin que existieran hipótesis prefijadas sino más bien unos objetivos ciertamente genéricos que guiaran el análisis de los resultados.

Control de variables extrañas

En relación a la validez interna, las principales amenazas son las mismas ya descritas para el Estudio 2, por lo que no volverán a repetirse.

Respecto a la validez externa, volvió a asegurarse a través de la aplicación fiel de las variables independientes, la medición adecuada y sistemática de las dependientes, y la replicación del procedimiento experimental entresujetos.

Procedimiento

Recibimiento e instrucciones

Cuando los participantes acudían a la sala, se le asignaba una de las cabinas disponibles y se les sentaba delante del ordenador. Entonces la experimentadora mostraba las mismas instrucciones y los mismos ensayos de prueba descritos para el Estudio 2.

Tras dar la posibilidad de preguntar cualquier duda, la experimentadora se marchaba dejando al sujeto solo.

Tarea de iconicidad

La tarea estaba compuesta por un total de 138 ensayos, en cada uno de los cuales se presentaba un conjunto de cuatro pictogramas. La estructura de la tarea es la misma explicada anteriormente para el Estudio 2, y la labor de los sujetos era pulsar con el ratón sobre el pictograma que correspondiera a la palabra presentada por escrito en la pantalla.

Cada ensayo se presentaba una única vez y en un orden aleatorio para evitar efectos de orden.

Conclusión del experimento

Tras realizar los 138 ítems el ordenador avisaba del fin de la tarea con el mensaje "El experimento ha terminado. ¡¡¡Muchas gracias por tu participación!!!". Se agradecía la participación al participante y se le anotaba el bono de investigación.

Resultados

La Tabla 2 muestra la media y desviación típica de los valores de iconicidad para los tres conjuntos de símbolos y para las distintas subcategorías de símbolos lingüísticos:

	ARASAAC		SPC		Bliss	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT
Total	0,867	0,060	0,797	0,065	0,386	0,080
Conjunciones	0,716	0,208	0,700	0,128	0,462	0,215
Preposiciones	0,775	0,191	0,688	0,138	0,597	0,184
Determinantes	0,866	0,111	0,871	0,132	0,428	0,155
Pronombres	0,938	0,059	0,829	0,088	0,387	0,177
Interrogativos	0,793	0,127	0,743	0,152	0,220	0,207
Expresiones	0,964	0,071	0,811	0,106	0,197	0,146

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los valores de iconicidad

Se realizó un ANOVA intrasujetos y de medidas repetidas, con dos factores (conjunto de pictogramas y subcategoría de símbolos lingüísticos). El supuesto de esfericidad de Mauchly no se cumplió ni para los factores principales ni para el factor de interacción, por lo que se utilizó como criterio de significación estadística la prueba Lambda de Wilks.

Los resultados señalaron efectos significativos en todos los factores: conjunto de pictogramas ($\lambda=0,038$; $p<0,001$), subcategoría de símbolos ($\lambda=0,310$; $p<0,001$), e interacción ($\lambda=0,088$; $p<0,0001$).

Iconicidad por conjunto

La Figura 3 muestra los datos generales de iconicidad para cada conjunto de pictogramas (ARASAAC, SPC y Bliss).

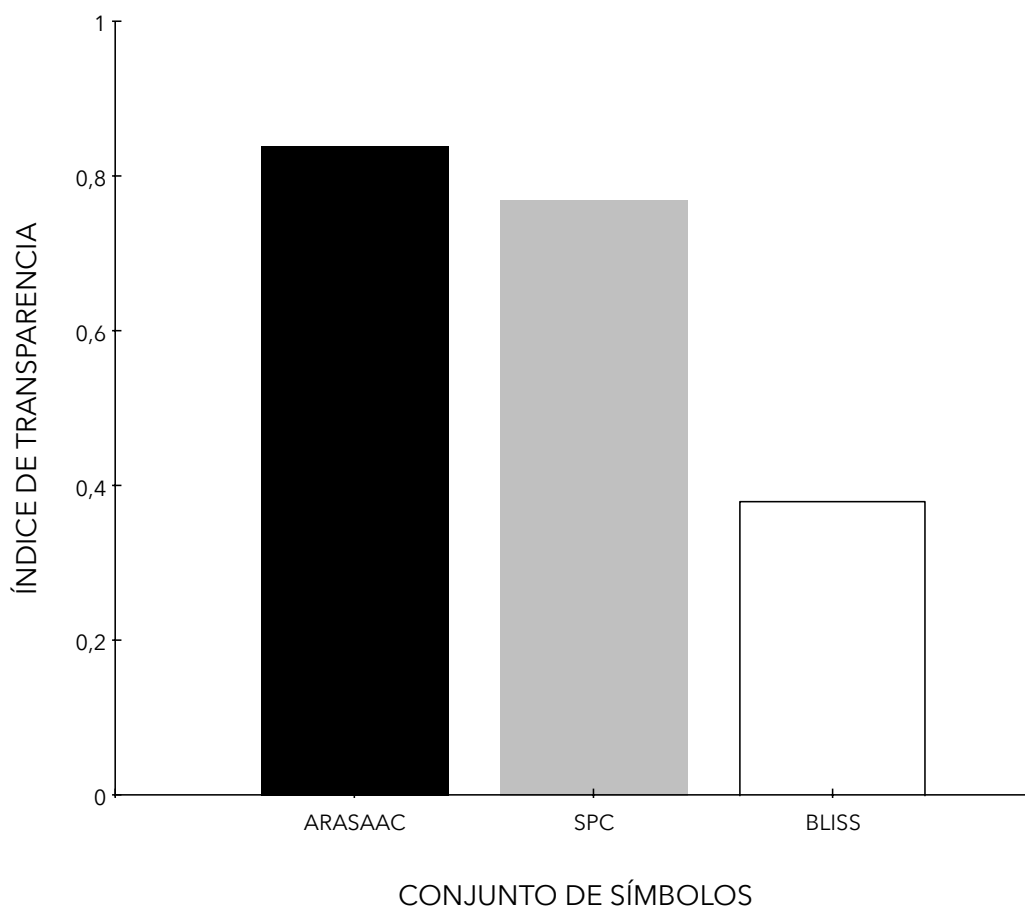


Figura 3. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos

Al revisar las comparaciones realizadas se evidencia que ARASAAC obtuvo mayor transparencia que SPC (dif=0,067; $p < 0,001$) y que Bliss (dif=0,457; $p < 0,001$). SPC también obtuvo mayor transparencia que Bliss (dif=0,390; $p < 0,001$). Por tanto, ARASAAC fue el conjunto que obtuvo mayores niveles de transparencia.

Iconicidad por subcategoría de símbolos

En este caso, los resultados se representan en la Figura 4. Las subcategorías de determinantes y pronombres obtienen el mayor índice de transparencia, con las preposiciones un poco por debajo pero sin que existan diferencias significativas (dif determinantes-preposiciones=0,035, $p=0,238$; dif pronombres-preposiciones=0,035, $p=0,238$). A continuación aparecen las subcategorías de expresiones y conjunciones, que son significativamente menos transparentes que los determinantes y pronombres (dif expresiones-determinantes=-0,067, $p<0,001$; dif conjunciones-determinantes=0,096, $p<0,001$), sin que haya diferencias entre las dos. Por último, los peores valores se obtienen para la subcategoría de interrogativos.

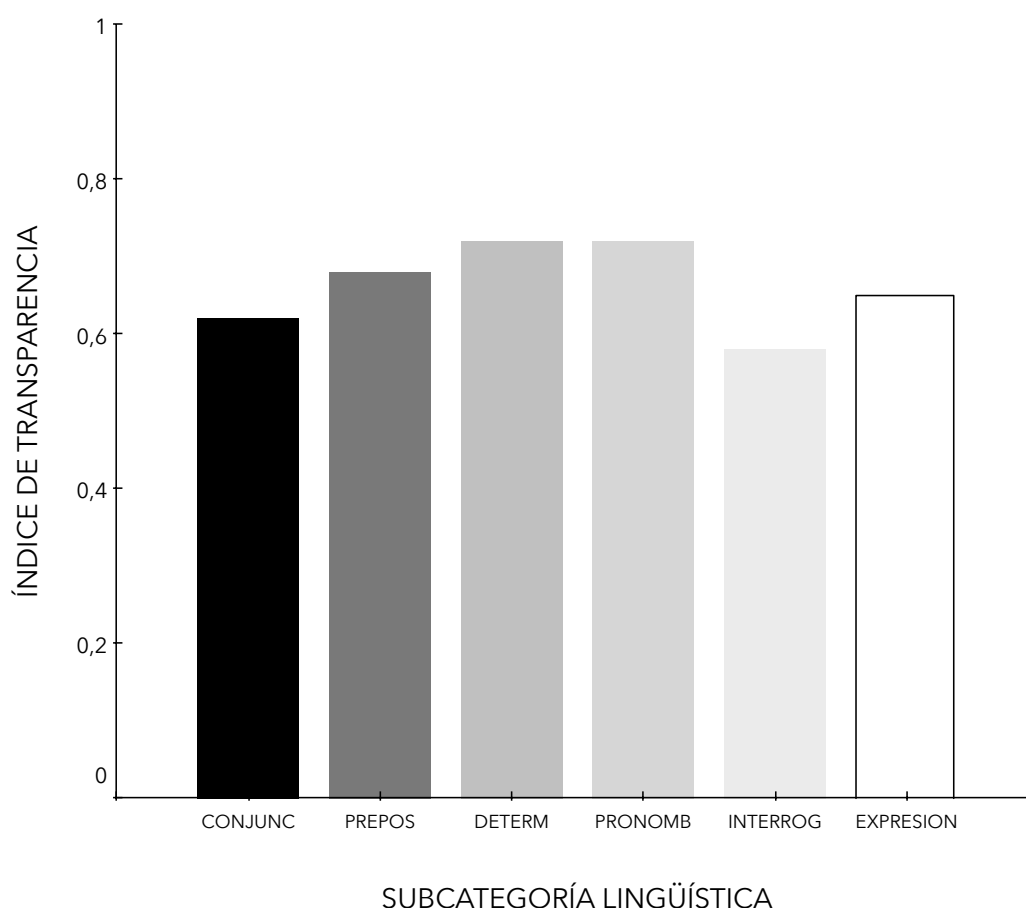


Figura 4. Índice de transparencia para cada subcategoría

En resumen, podríamos señalar la existencia de tres agrupaciones de subcategorías, de mayor a menor transparencia: primero estarían las de determinantes, pronombres y preposiciones, luego habría diferencias significativas con las de expresiones y conjunciones, y por último vuelven a darse diferencias significativas con la de interrogativos.

Diferencias por conjunto y subcategoría

Finalmente se encontró una interacción entre los conjuntos de pictogramas y las subcategorías lingüísticas, tal y como muestra la Figura 5. Así, el conjunto de ARASAAC consiguió mayores valores de transparencia que el conjunto de SPC en las subcategorías de preposiciones, pronombres y expresiones, mientras que no hubo diferencias significativas en las subcategorías de conjunciones, determinantes e interrogativos. Por su parte, Bliss obtuvo peores valores de iconicidad respecto a los otros dos conjuntos para todas las subcategorías.

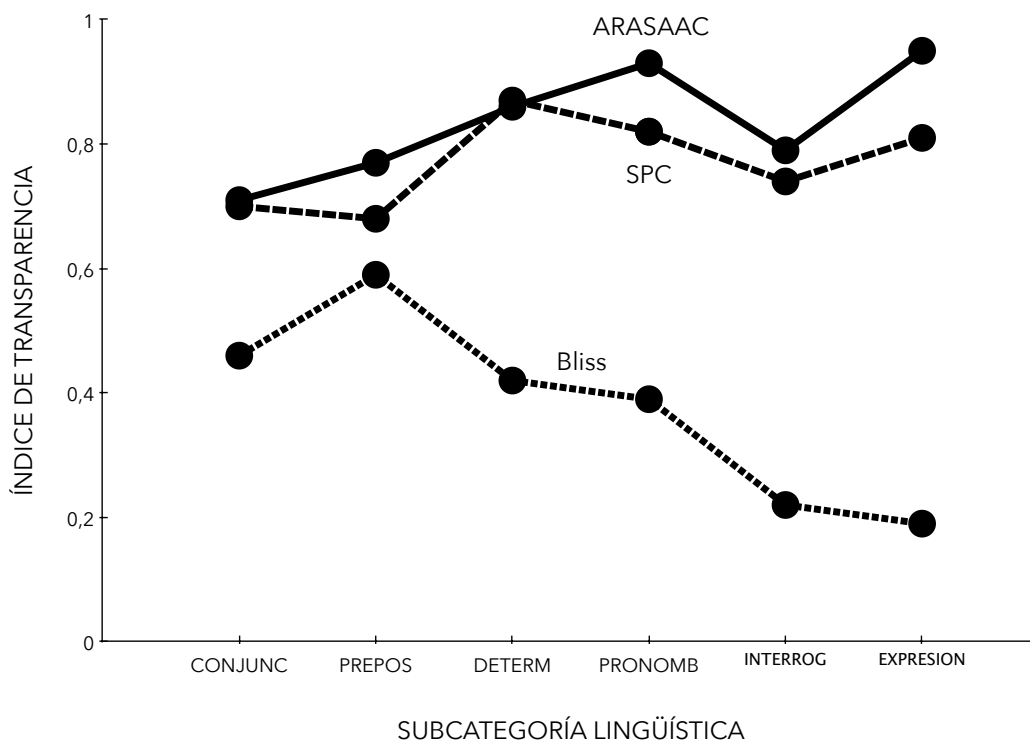


Figura 5. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos y cada subcategoría

Discusión

El principal objetivo de este estudio fue estudiar el grado de iconicidad de los pictogramas de la categoría de símbolos. Los datos señalan que ARASAAC presentó un nivel de transparencia superior al de SPC y Bliss en este tipo de pictogramas, mientras que por su parte, SPC mostró también una transparencia mayor que la de Bliss. Por tanto, se confirman los resultados del Estudio 2 respecto a esta categoría gramatical, frente a los obtenidos en el Estudio 1.

En cualquier caso, hay que destacar que los niveles de iconicidad fueron en general bajos, lo que señalaría la dificultad de identificar los pictogramas a partir de su significado debido a que dicha relación es arbitraria y no se basa en la similitud física.

Al mismo tiempo, se encontraron diferencias también significativas entre distintos subgrupos, de manera que podría establecerse una especie de gradiente de iconicidad en el que, de mayor grado a menor, estarían: (1) símbolos de determinantes y pronombres; (2) símbolos de preposiciones, expresiones y conjunciones; y (3) símbolos de interrogativos. Además, hubo una interacción entre el conjunto de pictogramas y estas subcategorías de símbolos lingüísticos, encontrándose que el conjunto ARASAAC obtuvo mayor índice de transparencia que el de SPC para preposiciones, pronombres y expresiones, pero no para conjunciones, determinantes ni interrogativos.

Es decir, que analizando globalmente todos estos resultados, otra vez queda claro que no puede hablarse de la transparencia como una característica que se pueda aplicar a todo un conjunto de pictogramas, sino que hay variaciones no sólo en función de la categoría gramatical, sino incluso dentro de cada categoría concreta. Es una idea que algunos trabajos recientes han explorado con detalle, como por ejemplo el de Dada, Huguet y Bornman (2013), donde se

encontró que en un grupo de símbolos SPC, cuya transparencia se considera como elevada, había diferencias significativas a la hora de localizarlos en un soporte, de manera que algunos de ellos eran sistemáticamente más fáciles de identificar que otros.

Este análisis detallado de la iconicidad de los símbolos lingüísticos, en todo caso, es algo novedoso por cuanto resulta una categoría que apenas se había incluido en estudios previos. Constituye por tanto una aportación original de esta tesis. Aunque este tipo de símbolos no se emplean en todos los casos ya que es necesario que el usuario tenga una buena capacidad cognitiva y use una comunicación compleja, el establecimiento de su transparencia es un hallazgo relevante desde el punto de vista empírico.

Respecto a las limitaciones del trabajo, la más clara está en los estímulos concretos empleados. Como se ha indicado en otros estudios, es posible que si se emplearan otros símbolos distintos, los resultados de iconicidad pudieran variar; quizás no a un nivel global, pero probablemente sí en subcategorías específicas. E igualmente, es muy probable que estos resultados no puedan generalizarse a otros idiomas como el inglés, donde los referentes de los símbolos lingüísticos son diferentes. Por ejemplo, en inglés se emplea "they" para masculino y femenino, mientras que en este estudio hemos separado "ellos" y "ellas".

Como resumen de este estudio, la exploración detallada de la categoría gramatical de símbolos lingüísticos vuelve a mostrar que los pictogramas del conjunto ARASAAC obtuvieron los mayores valores de iconicidad; es decir, que los sujetos encontraron más fácil adivinar el símbolo que correspondía a palabras como "nuestra", "hacia" o "pero" en el caso de este conjunto pictográfico. No obstante, también aparecieron algunas variaciones entre distintas subcategorías como preposiciones, conjunciones o interrogativos.

Estudio 6

Si se revisan los conjuntos de pictogramas empleados en los Estudios 2 a 4, podemos ver que los símbolos ARASAAC estaban dibujados a color, mientras que los símbolos SPC estaban dibujados en blanco y negro por ser del grupo de signos clásicos (los símbolos Bliss no admiten el uso del color). Por tanto, podría darse la posibilidad de que emplear en un caso símbolos con color (conjunto ARASAAC) y en otro símbolos en blanco y negro (conjunto SPC) hubiera introducido una variable extraña que fuera responsable de las diferencias en iconicidad entre ambos conjuntos. Es decir, que ARASAAC no obtuvo mejores valores de transparencia por los propios símbolos, sino porque se utilizó el color y ese elemento fue el que facilitó la identificación.

La utilización del color en los pictogramas es algo habitual en la práctica clínica (Goossens', Crain y Elder, 1999), existiendo tres formas de incorporarlo: primero, mediante el empleo de pictogramas que cuenten con color en su diseño; segundo, coloreando el fondo de los pictogramas para facilitar su localización; y tercero, incluyendo un borde coloreado alrededor de los pictogramas también para facilitar su localización.

Pese a lo habitual de su empleo, sin embargo son muy pocas las investigaciones que se han centrado en estudiar la influencia que podría tener el color (Light y Lindsay, 1991; Light, Drager y Nemser, 2004; Thistle y Wilkinson, 2009; Wilkinson, Carlin y Jagaroo, 2006; Wilkinson y Jagaroo, 2004). Así, algunos trabajos han analizado la utilización de fondos coloreados, encontrando que pese a lo que muchos logopedas consideran, no facilitan la localización de los pictogramas. Por ejemplo, Wilkinson y Coombs (2010) demostraron que el uso de fondos coloreados (frente a fondos blancos) no mejoró la ejecución de un grupo

de niños de 5 años en una tarea de localización de pictogramas, e incluso, que en niños más pequeños de 3 años, usar fondos de color empeoró su ejecución e hizo que necesitaran más tiempo en la tarea. En el mismo sentido, Wilkinson y Snell (2011) realizaron una investigación con un grupo de niños y una tarea similar de localizar símbolos pictográficos en un soporte comunicativo, y volvieron a encontrar que la ejecución era mejor cuando los símbolos estaban agrupados en un fondo blanco, que cuando tenían un fondo coloreado.

El único estudio que sí analiza el uso de pictogramas en color frente a pictogramas en blanco y negro es el de Thistle y Wilkinson (2009). Se trabajó con 30 niños de varias edades y una tarea de identificación de símbolos de frutas y verduras en un soporte. En una condición de la misma, se emplearon pictogramas SPC con color y fondo blanco, mientras que en otra se utilizaron los mismos símbolos pero en blanco y negro y con fondo coloreado. Los datos señalaron que el uso de símbolos coloreados facilitó la identificación de los mismos en el caso de los niños más pequeños, mientras que el uso del color en el fondo no fue relevante.

Teniendo en cuenta los resultados de estos estudios (aunque ninguno analiza directamente la influencia del color en la transparencia) y ante la posibilidad de que haber comparado símbolos en color frente a símbolos en blanco y negro pudiera poner en riesgo la validez de los resultados obtenidos previamente, en este estudio se comprobó si el color de los pictogramas podría influir en los resultados de una tarea de iconicidad.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

1. Determinar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC y Bliss, tanto empleando símbolos en color como en blanco y negro.
2. Analizar si el uso del color influye en los valores de iconicidad.

Método

Sujetos

Para este estudio se contó con la participación de 50 sujetos (41 chicas, 9 chicos). Todos ellos eran estudiantes de Grado de la Universidad de Murcia, con una media de edad de 20,9 años (desviación típica de 4,5 años). Ninguno de ellos había tenido contacto previamente con asignaturas de comunicación aumentativa y alternativa. A cambio de su participación se les entregó un bono del Programa para la Promoción de la Investigación de la Universidad de Murcia.

Equipamiento

Se utilizaron seis ordenadores de tipo PC con ratón externo y pantallas de 14 pulgadas, dispuestos cada uno de ellos en una cabina independiente y aislada acústicamente. El software utilizado fue un programa específico desarrollado en lenguaje Visual Basic (Cabello, Barnes-Holmes, Stewart y O'Hora, 2002).

Estímulos

En este estudio se emplearon 42 palabras, iguales a las del Estudio 2 excepto que sólo se emplearon las de las categorías gramaticales de nombres, verbos y descriptivos (ver Tabla 1).

Como ya se ha descrito varias veces, los símbolos se presentaron en grupos de 4 pictogramas, cada uno de ellos con un estímulo objetivo y tres distractores pertenecientes a la misma categoría gramatical (dos de ellos relacionados semánticamente con el estímulo objetivo y uno no relacionado). En el Anexo 1 aparece un listado completo de los estímulos y distractores empleados.

Nombres	Verbos	Adjetivos
abrigo	cortar	limpio
hospital	golpear	asustado
papel	volar	gordo
flor	decir	bueno
leche	parar	lejos
cama	conducir	poco
muñeca	leer	rápido
calle	cerrar	malo
pantalones	sentarse	enfermo
zoo	querer	agradable
mesa	comer	feliz
sombrero	escribir	grande
habitación	patear	gordo
coche	ir	pequeño

Tabla 1. Listado de palabras presentadas en cada conjunto de signos

Cada uno de los grupos de símbolos se presentó cuatro veces: con símbolos ARASAAC en color, con símbolos ARASAAC en blanco y negro, con símbolos SPC en color, y con símbolos SPC en blanco y negro. En total, se presentaron 168 grupos de símbolos para cada participante.

Variables y diseño experimental

Variables independientes

1. Conjunto de pictogramas, con dos niveles: ARASAAC y SPC.
2. Color de los símbolos, con dos niveles: color y blanco/negro.
3. Categoría gramatical, con tres niveles: nombres, verbos y adjetivos.

Variables dependientes

La única variable medida fue el grado de iconicidad, definido como un índice calculado a partir del porcentaje de respuestas correctas.

Diseño experimental

El diseño fue de tipo intrasujeto con medidas repetidas, con todos los participantes pasando por todos los niveles de las tres variables independientes.

Control de variables extrañas

En relación a la validez interna, las principales amenazas y la forma de controlarlas son las mismas ya descritas para el Estudio 2, por lo no volverán a repetirse.

Respecto a la validez externa, volvió a asegurarse a través de la aplicación fiel de las variables y la replicación del procedimiento experimental entresujetos.

Procedimiento

El procedimiento fue idéntico al que se empleó en el Estudio 2 o también en el Estudio 5, y que por tanto se ha descrito en detalle previamente. Comenzaba recibiendo a los participantes y proporcionando tanto instrucciones orales como tres ejercicios de prueba. A continuación se aplicaba la tarea de transparencia, que los sujetos completaban solos en la cabina experimental. Por último y tras realizar todos los ensayos, se daba por terminada la participación.

Resultados

La Tabla 2 muestra los datos generales de iconicidad para los cuatro conjuntos de pictogramas empleados y para las distintas categorías gramaticales.

	ARASAAC color		ARASAAC b/n		SPC color		SPC b/n	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT	Med	DT
Total	0,914	0,035	0,889	0,034	0,831	0,040	0,819	0,036
Nombres	0,981	0,031	0,974	0,034	0,980	0,032	0,978	0,036
Verbos	0,875	0,059	0,872	0,050	0,844	0,073	0,838	0,060
Adjetivos	0,874	0,081	0,865	0,086	0,658	0,079	0,652	0,073

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los valores de transparencia

Con estos datos se calculó un ANOVA intrasujetos y de medidas repetidas, con tres factores: conjunto de pictogramas, color de los símbolos y categoría gramatical. El supuesto de esfericidad de Mauchly no se cumplió en ningún caso, por lo que se utilizó la prueba Lambda de Wilks.

Los resultados del ANOVA señalan un efecto significativo para el conjunto de pictogramas ($\lambda=0,194$; $p<0,001$), para la categoría gramatical ($\lambda=0,037$; $p<0,001$) y para la interacción conjunto x categoría ($\lambda=0,186$; $p<0,001$).

Por el contrario, no hubo efectos significativos para el factor de color de los símbolos ($\lambda=0,939$; $p=0,082$), para la interacción de color x conjunto ($\lambda=0,999$; $p=0,802$), para la interacción de color x categoría ($\lambda=0,997$; $p=0,939$), ni tampoco para la interacción de color x conjunto x categoría ($\lambda=0,994$; $p=0,859$).

Iconicidad por conjunto

La Figura 1 muestra los datos generales de iconicidad para cada conjunto de pictogramas. En las comparaciones se encontró que ARASAAC obtuvo significativamente mayor índice de transparencia que SPC ($dif=0,082$; $p<0,001$).

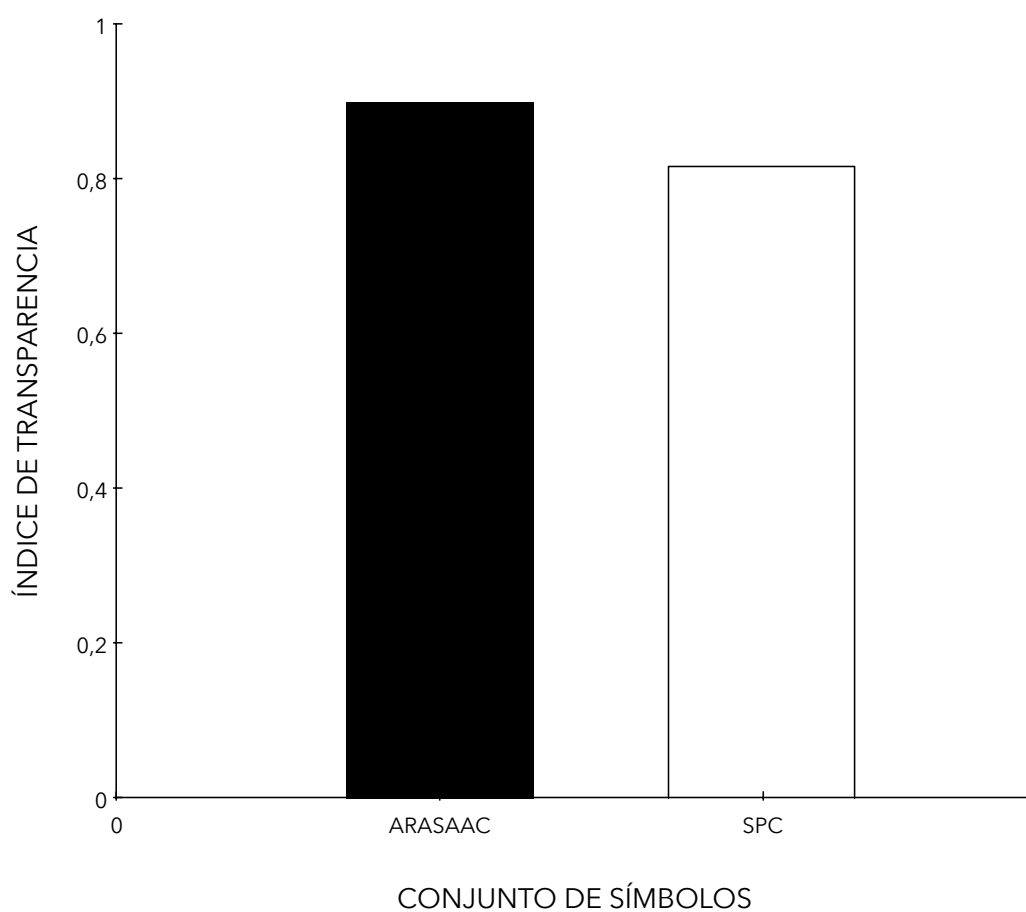


Figura 1. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos

Iconicidad por uso del color

En este caso, no hubo diferencias significativas entre los símbolos en color y en blanco y negro ($dif=0,005$; $p=0,082$), tal y como puede verse en la Figura 2.

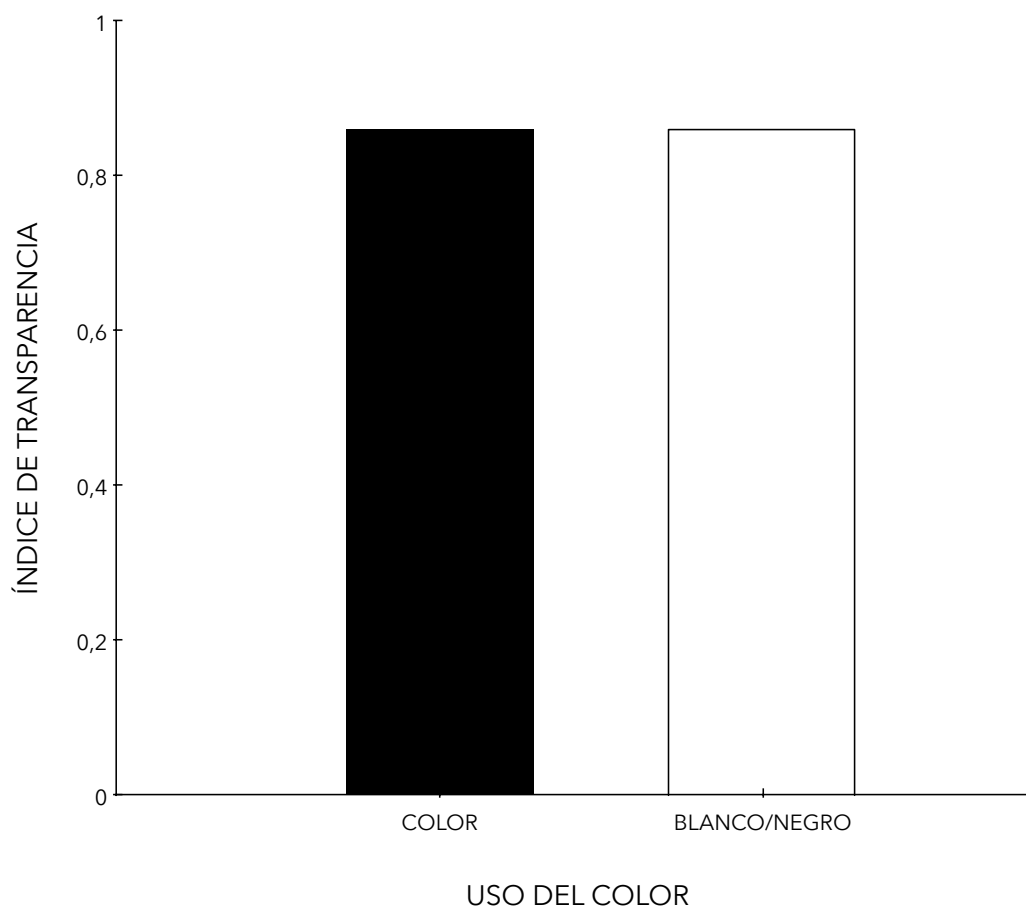


Figura 2. Índice de transparencia en función del uso del color

Iconicidad por categoría gramatical

Los datos aparecen en la Figura 3. La categoría de nombres fue la más transparente, con diferencias significativas frente a verbos ($dif=0,121$; $p<0,001$) y frente a adjetivos ($dif=0,216$; $p<0,001$). Además, la categoría de verbos obtuvo mayor índice de transparencia que la de adjetivos ($dif=0,095$; $p<0,001$).

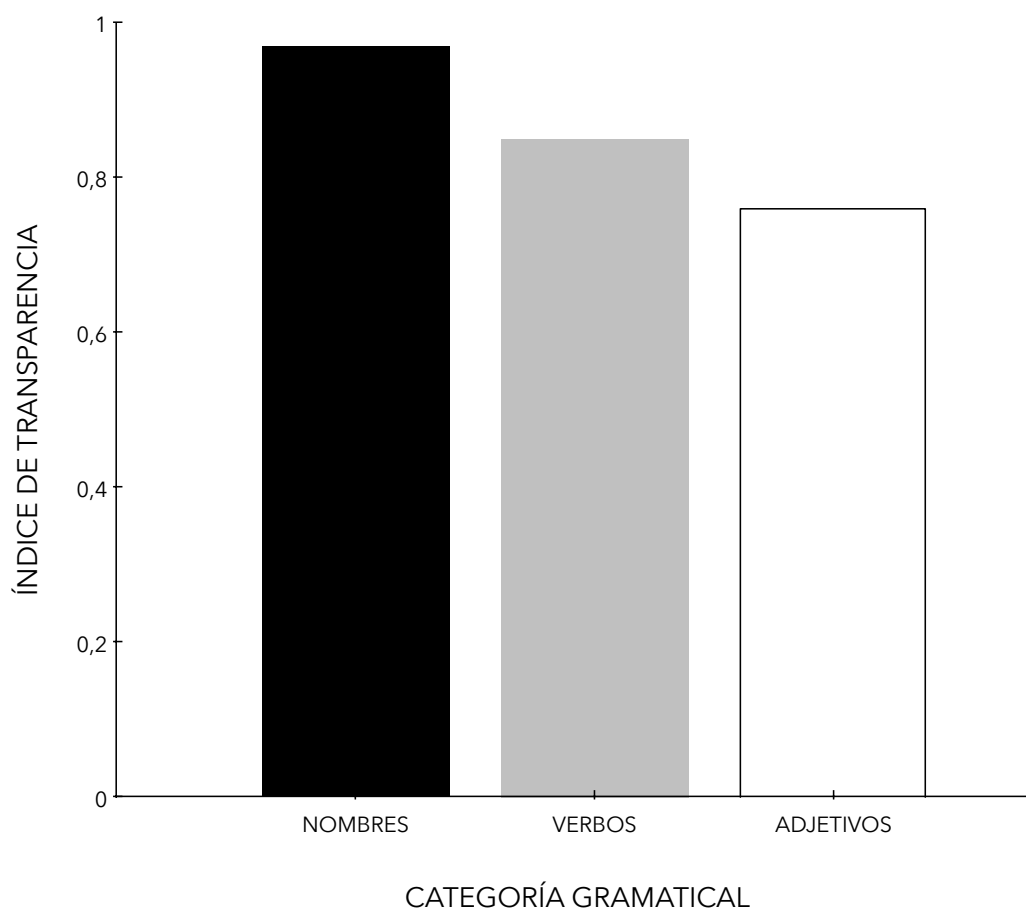


Figura 3. Índice de transparencia por categoría gramatical

Diferencias por conjunto y categoría

Independientemente del uso o no del color, el conjunto ARASAAC obtuvo mayores índices de transparencia que el conjunto SPC para las categorías gramaticales de verbos y descriptivos; para la categoría de nombres no hubo diferencias significativas (ver Figura 4).

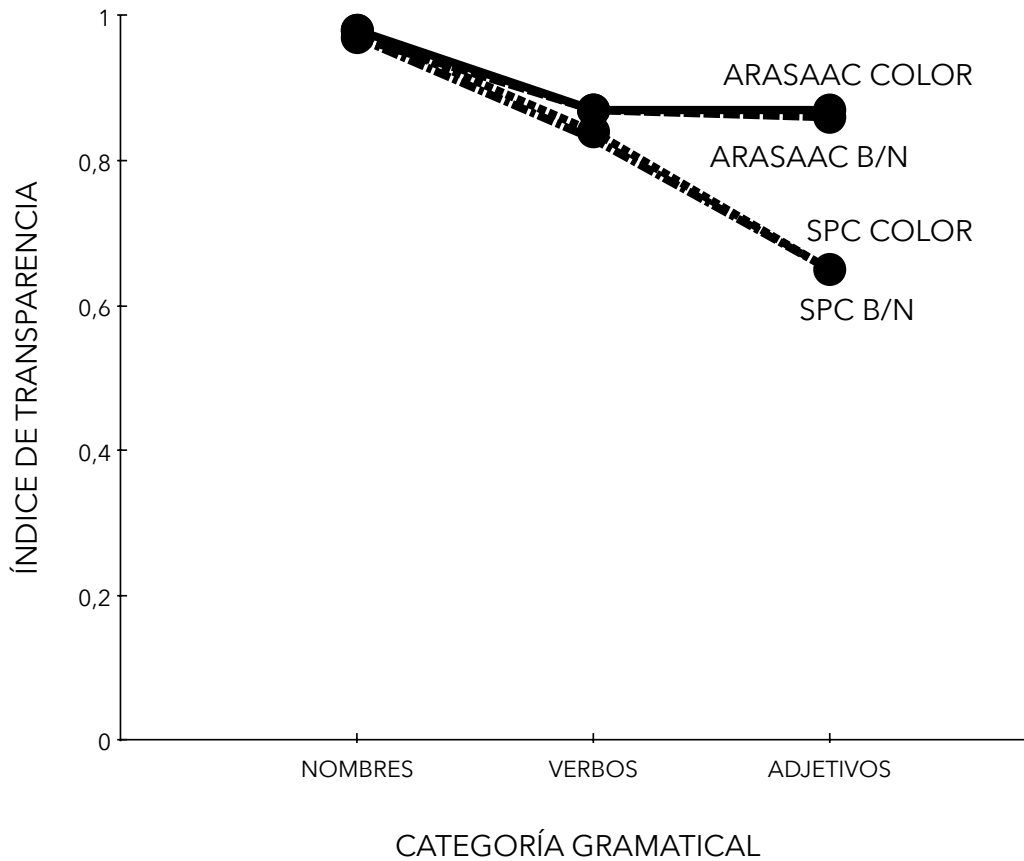


Figura 4. Índice de transparencia para cada conjunto de símbolos y cada categoría gramatical

Discusión

Con este estudio se pretendió comprobar empíricamente si la utilización de pictogramas en color o en blanco negro pudo haber influido en los resultados de iconicidad de los estudios previos. Los resultados muestran claramente que no se produjo efecto debido a la utilización del color en los símbolos, de forma que no hay diferencias significativas ni en los dos conjuntos empleados (ARASAAC y SPC) ni en ninguna de las categorías gramaticales (nombres, verbos y adjetivos). Igualmente, tampoco hubo diferencias debidas al uso del color en la interacción entre conjuntos y categorías.

Y aunque no era un objetivo directo, de nuevo volvió a aparecer que los símbolos de ARASAAC obtuvieron una transparencia mayor que los de SPC.

Este estudio es, también, una aportación original de esta tesis, ya que los estudios existentes sobre uso del color se han centrado en la habilidad de localización de los símbolos y/o en medidas de tiempo de reacción, y por tanto los que se informan aquí son los primeros datos que relacionan la iconicidad con el uso del color en los pictogramas.

A la vista de los datos, se garantizan los resultados de iconicidad de los estudios 2 a 4, o al menos se descarta que el hecho de emplear símbolos ARASAAC en color y símbolos SPC en negro pudiera haber influido en los mismos.

Estudio 7

En el Estudio 3 de esta tesis se determinó el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC empleando un grupo de niños con desarrollo normal, de entre 5 y 9 años.

Los resultados de ese estudio fueron interesantes en un doble sentido: primero, aunque el conjunto de ARASAAC obtuvo los mayores valores de transparencia, no hubo diferencias significativas respecto al de SPC, siendo el único estudio de la serie expuesta en el Capítulo 2 de la tesis donde se encuentra esa falta de superioridad por parte de ARASAAC. Y segundo, no hubo un efecto evolutivo debido al nivel educativo y se encontró una ejecución similar en niños de 2º ciclo de Educación Infantil, 1er ciclo de Educación Primaria y 2º ciclo de Educación Primaria, algo que no estaba de acuerdo con estudios previos como los de Musselwhite y Ruscello (1984) o Schlosser et al. (2012) donde los niños de edades más tempranas sí mostraron peor ejecución en tareas de iconicidad como la utilizada aquí.

En la discusión de dicho Estudio 3 se apuntó a la posibilidad de que estos resultados (la no superioridad de ARASAAC y la ausencia de diferencias por nivel educativo) quizás pudieran atribuirse a los estímulos concretos empleados. Y más concretamente, a que los participantes los encontraron demasiado fáciles, ya que revisando los índices de transparencia, puede verse que tanto para los conjuntos de ARASAAC como SPC fueron muy elevados y estuvieron muy cercanos al valor máximo de 1.

Para comprobar esta idea, en este último trabajo se replicó el Estudio 3 utilizando también niños con desarrollo normal como sujetos, pero presentando ahora símbolos que se pueden considerar más complicados; específicamente, los estímulos del Estudio 2 que se realizó con población adulta.

Por tanto los objetivos específicos fueron:

1. Determinar el grado de iconicidad de los símbolos ARASAAC en niños sin ninguna alteración, empleando nuevos estímulos más complicados.
2. Comparar el grado de iconicidad del conjunto de ARASAAC con el de los conjuntos SPC y Bliss.
3. Replicar los resultados del Estudio 3 con los nuevos estímulos.

Método

Sujetos

Los participantes fueron 45 niños del Colegio Nuestra Señora de la Consolación de Granada. El grupo de sujetos que participaron en el estudio estaba formado por 22 niños y 23 niñas, con una media de edad de 6,49 años (desviación típica de 1,28 años). Ninguno de ellos había tenido relación previa con comunicación alternativa, ni presentaba necesidades educativas especiales.

Los participantes pertenecían a tres cursos diferentes, con 15 alumnos cada uno: 2º ciclo de Educación Infantil, 1er ciclo de Educación Primaria y 2º ciclo de Educación Primaria. En el grupo de 2º ciclo de Educación Infantil se encontraban 7 niños y 8 niñas, con una media de edad de 4,98 años (desviación típica de 0,37 años); en el grupo de 1er ciclo de Educación Primaria también se encontraban 8 niños y 7 niñas, con media de edad de 6,92 años (0,25 años de desviación típica); por último, en el grupo de 2º ciclo de Educación Primaria estaban 7 niños y 8 niñas, con una edad media de 7,92 años (desviación típica de 0,45 años).

El experimento fue aplicado durante el horario de mañana, habiendo sido previamente acordado con los tutores de estos cursos y la directora del centro. Para agradecer su participación se regalaron pequeños detalles infantiles.

Equipamiento

El equipamiento consistió en un ordenador portátil con un ratón externo. Las sesiones se llevaron a cabo en una sala del centro escolar, que reunía características adecuadas. En esa sala, el ordenador se encontraba sobre una mesa redonda con cuatro sillas. El software utilizado fue un programa específico desarrollado en lenguaje Visual Basic (Cabello, Barnes-Holmes, Stewart y O'Hora, 2002).

Estímulos

Como se ha comentado anteriormente, se seleccionaron las mismas palabras del Estudio 2 correspondientes a las categorías de nombres, verbos y adjetivos, tal y como se muestra en la Tabla 1. Los estímulos de la categoría lingüística siguieron considerándose muy difíciles para los participantes y no se emplearon.

Nombres	Verbos	Adjetivos
abrigo	cortar	limpio
hospital	golpear	asustado
papel	volar	gordo
flor	decir	bueno
leche	parar	lejos
cama	conducir	poco
muñeca	leer	rápido
calle	cerrar	malo
pantalones	sentarse	enfermo
zoo	querer	agradable
mesa	comer	feliz
sombrero	escribir	grande
habitación	patear	gordo
coche	ir	pequeño

Tabla 1. Listado de palabras presentadas en cada conjunto de signos

De nuevo, las palabras se presentaron en grupos de cuatro pictogramas, uno correspondiente a la palabra objetivo y tres distractores; dos de ellos pertenecían a la misma categoría gramatical de la palabra objetivo, y otro a una categoría diferente. En el Anexo 1 se describen en detalle los símbolos objetivo y los distractores empleados.

Cada uno de los grupos se presentaron tres veces, una por conjunto de símbolos empleado (ARASAAC color, SPC blanco y negro, Bliss blanco y negro), por lo que en total se presentaron 126 grupos de símbolos para cada participante.

Variables y diseño experimental

Variables independientes

1. Conjuntos de pictogramas, con tres niveles diferentes SPC, Bliss y ARASAAC.
2. Categoría gramatical, con 3 niveles que son: nombres, verbos y descriptivos.
3. Nivel educativo, con tres niveles diferentes: 2º ciclo de Educación Infantil, 1er ciclo de Educación Primaria y 2º Ciclo de Educación Primaria.

Variables dependientes

La única variable dependiente fue el grado de transparencia, definido como un índice calculado a partir del porcentaje de respuestas correctas. Un valor de 1 significaba que el participante identificaba el significado de todos los pictogramas, un valor de 0.5 que identificaba la mitad de los pictogramas, y un valor de 0 que no identificaba ningún pictograma.

Diseño experimental

Como en el Estudio 3, el diseño fue de tipo mixto ya que la variable de nivel educativo se manipuló de forma entresujetos, y las variables de conjunto de pictogramas y categoría gramatical se manipularon de manera intrasujeto.

Control de variables extrañas

Respecto a la validez interna, las principales amenazas son las mismas ya descritas para el Estudio 3, por lo no volverán a repetirse. Y en relación a la validez externa, volvió a asegurarse a través de la aplicación fiel de las variables independientes, el registro adecuado de las dependientes, y la replicación del procedimiento experimental entresujetos.

Procedimiento

El procedimiento fue el mismo que se utilizó en el estudio que se quiere replicar, y comenzaba con el recibimiento del participante y la presentación de instrucciones por parte de la experimentadora, así como de los tres ensayos de prueba para asegurar que el niño comprendía lo que tenía que hacer.

A continuación se aplicaba la tarea de iconicidad, permaneciendo la experimentadora sentada al lado del niño. Para evitar las diferencias de procedimiento que se produjeron en el Estudio 3, esta vez la experimentadora siempre presentó la palabra objetivo de forma oral y pidió a los niños que señalaran con el dedo el símbolo que correspondía a dicha palabra, siendo ella la que manipulaba el ratón para hacer la selección.

Una vez terminados todos los ensayos, se agradecía la participación del niño, se le entregaba un pequeño juguete, y era conducido hasta su aula.

Resultados

La Tabla 2 incluye los datos generales obtenidos tras la aplicación de la tarea, mostrando los valores de iconicidad para los conjuntos de símbolos y las categorías gramaticales.

	ARASAAC		SPC		Bliss	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT
Total	0,842	0,069	0,738	0,611	0,375	0,091
Nombres	0,968	0,053	0,936	0,068	0,396	0,140
Verbos	0,792	0,088	0,707	0,118	0,387	0,125
Adjetivos	0,768	0,135	0,569	0,090	0,341	0,123

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los valores de iconicidad

Con estos datos se calculó un ANOVA de medidas repetidas, con conjunto de pictogramas y categoría gramatical como factores intrasujeto, y el nivel educativo como factor entresujetos. El supuesto de esfericidad de Mauchly no se cumplió para el factor de conjunto de símbolos ni para el factor de interacción, por lo que se utilizó la prueba Lambda de Wilks. El supuesto sí se cumplió para el factor de categoría gramatical donde se tomó la prueba F habitual.

Los resultados estadísticos señalaron la existencia de diferencias significativas entre los tres grupos de participantes ($F=5,222$; $p<0,01$), así como en los factores de conjunto de símbolos ($\lambda=0,051$; $p<0,001$), categoría gramatical ($F=155,897$; $p<0,001$), la interacción entre conjunto de símbolos y categoría gramatical ($F=36,565$; $p<0,001$), la interacción entre nivel educativo x categoría gramatical ($F=3,252$; $p<0,05$), interacción entre conjunto, categoría gramatical y nivel educativo ($F=1,860$; $p<0,05$).

Iconicidad por nivel educativo

La Figura 1 muestra el índice de iconicidad por nivel educativo. Se encontró que la transparencia fue menor en el grupo de Infantil respecto a los otros dos niveles (dif 2° Infantil-1° Primaria=-0,048, $p<0,05$; dif 2° Infantil-2° Primaria=-0,048, $p<0,05$). En cuanto a la comparación entre los dos grupos de Primaria, no hubo diferencias significativas (dif 1° Primaria-2° Primaria=0,001, $p=1,000$).

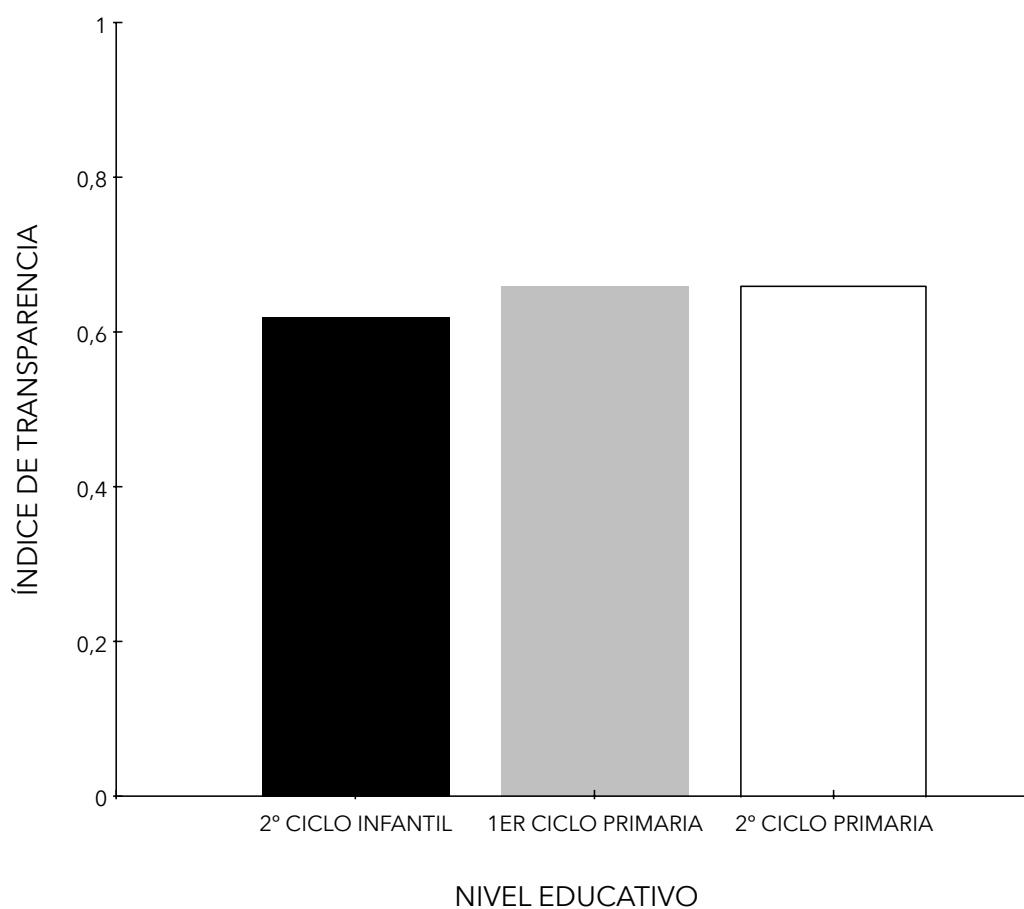


Figura 1. Índice de transparencia por nivel educativo

Iconicidad por conjuntos

Al comparar por conjuntos de símbolos (ver Figura 2), aparecieron diferencias entre ARASAAC y SPC (dif=0,105; $p<0,001$) y entre ARASAAC y Bliss (dif=0,468; $p<0,001$). También hubo diferencias significativas entre SPC y Bliss (dif=0,363; $p<0,001$).

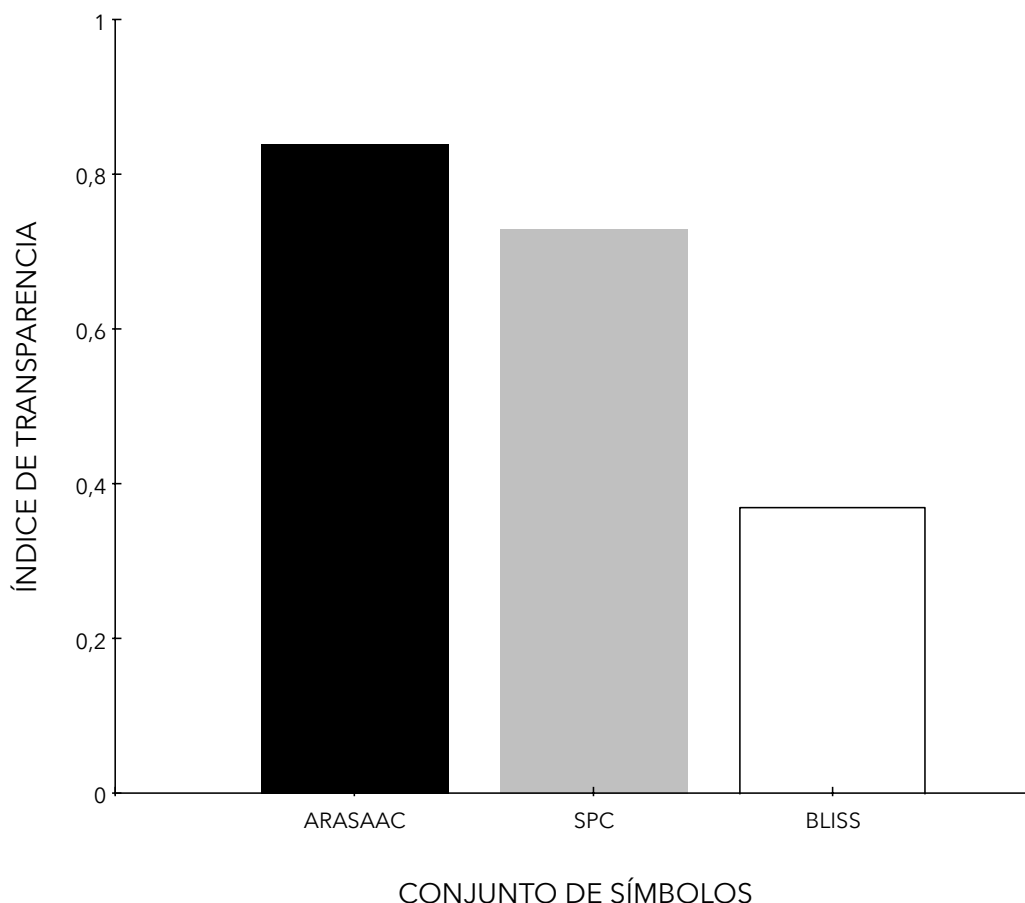


Figura 2. Índice de transparencia por conjunto de símbolos

Iconicidad por categoría gramatical

Las comparaciones por pares mostraron que la categoría de nombres obtuvo mayor transparencia que las de verbos (dif=0,138; $p<0,001$) y la de adjetivos (dif=0,207; $p>0,001$). Al mismo tiempo, la categoría de verbos fue también más transparente que la de adjetivos (dif=0,069; $p<0,001$). Estos resultados aparecen en la Figura 3.

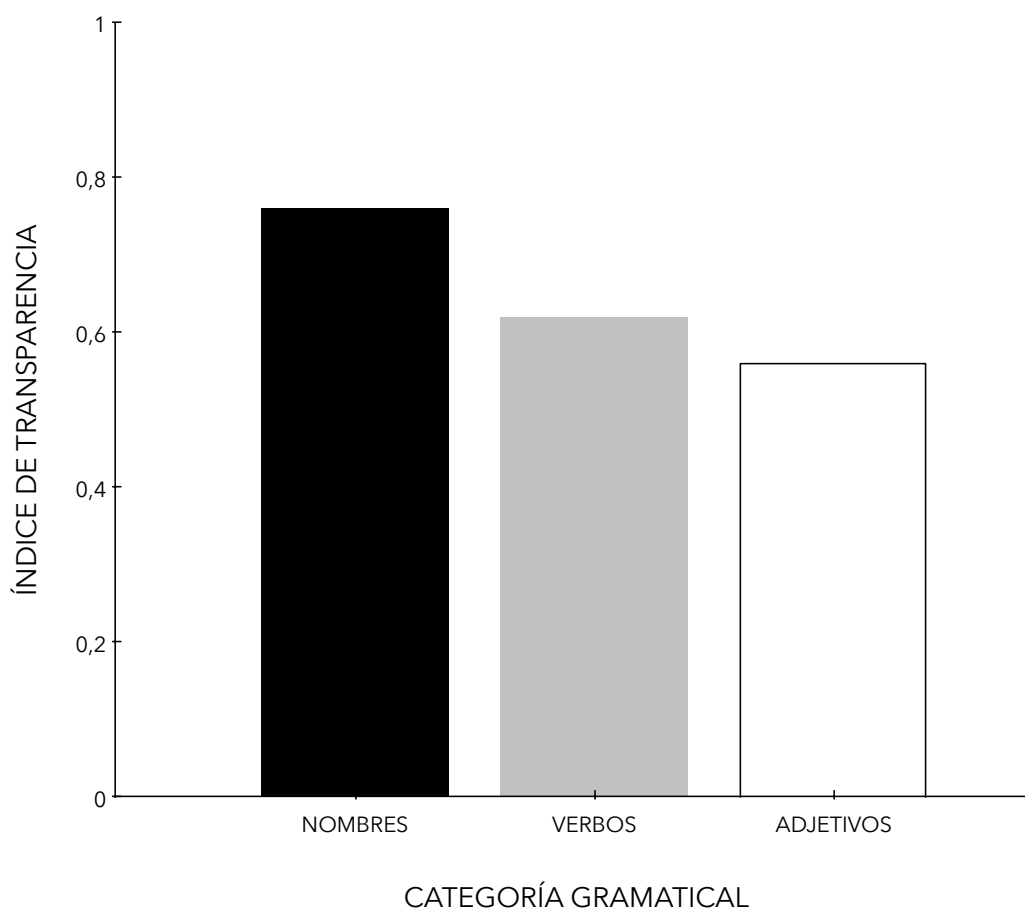


Figura 3. Índice de transparencia por categoría gramatical

Diferencias por conjunto y categoría gramatical

Los datos generales se muestran en la Figura 4. El conjunto ARASAAC resultó ser el conjunto más transparente para todas las categorías, consiguiendo un índice significativamente mayor que SPC y que Bliss. Al mismo tiempo, SPC también consiguió mayores valores de transparencia que Bliss, que obtuvo los peores resultados para todas las categorías.

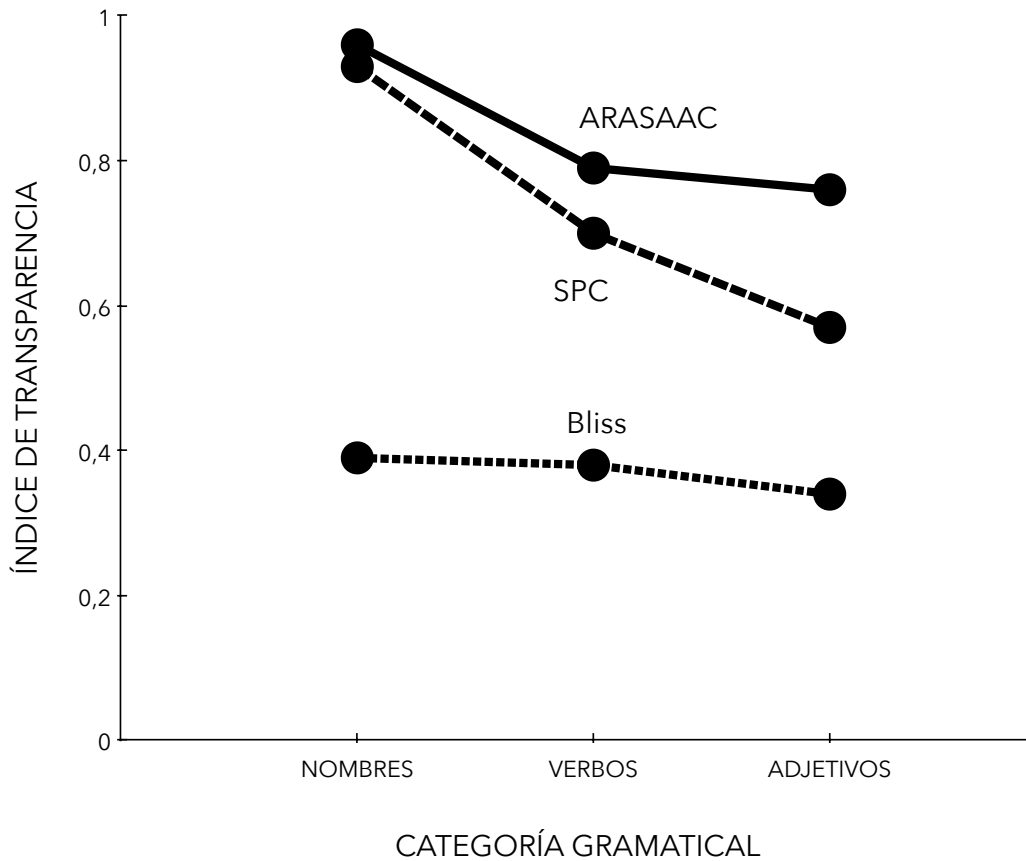


Figura 4. Índice de transparencia general para cada conjunto de símbolos y categoría gramatical

Diferencias por nivel educativo y categoría

En este caso (ver Figura 5), no hubo diferencias entre los tres niveles educativos para la categoría de nombres. Sí las hubo para la de verbos, donde apareció significación entre el grupo de 2º Ciclo de Infantil y el de 2º Ciclo de Primaria (dif=0,071; $p<0,05$). Las mayores diferencias aparecieron en la categoría de adjetivos, donde el grupo de Infantil mostró peores resultados que el de 1er ciclo de Primaria (dif=-0,087; $p<0,05$) y que el de 2º ciclo de Primaria (dif=-0,078; $p<0,05$).

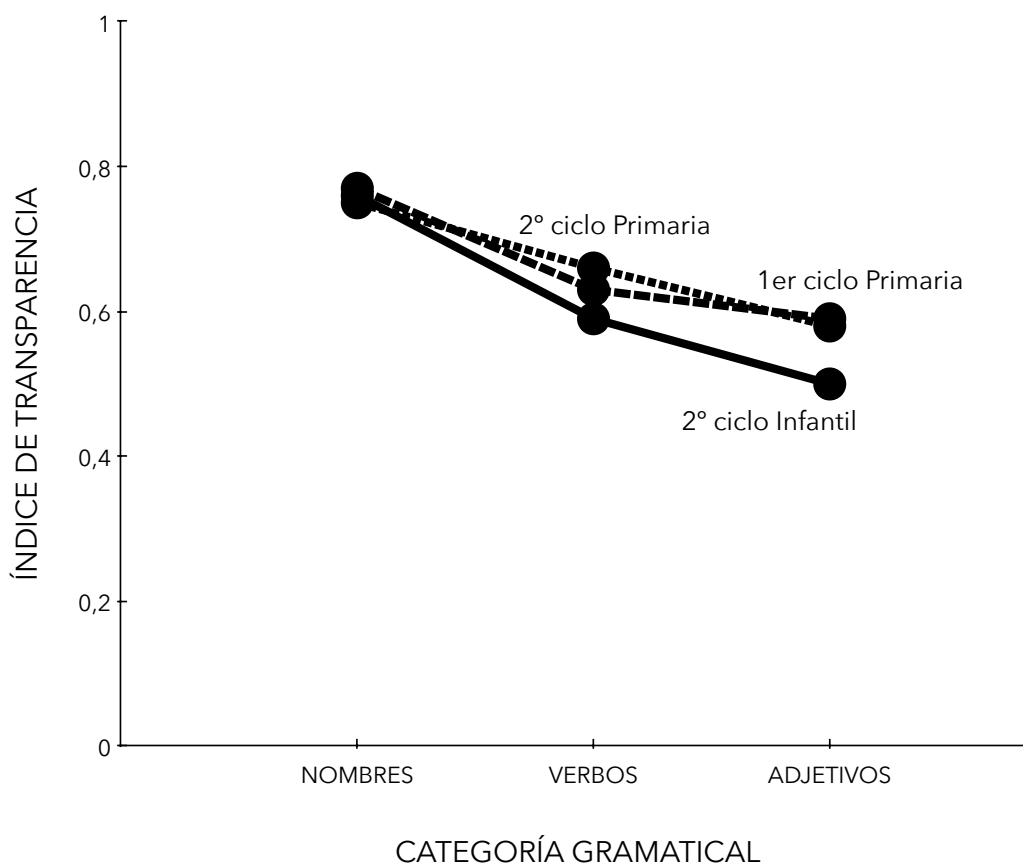


Figura 5. Índice de transparencia por nivel educativo y categoría gramatical

Diferencias por nivel educativo, conjunto y categoría

Dado que esta interacción fue significativa, se incluyen los resultados para cada nivel educativo por separado (ver Figura 6).

En el nivel de 2º ciclo de Infantil se puede ver cómo ARASAAC fue el conjunto más transparente, existiendo diferencias significativas en las categorías de verbos y adjetivos respecto a SPC. Y en cuanto a los dos niveles de Primaria de nuevo ARASAAC fue el conjunto con mayor iconicidad, aunque esa superioridad sólo apareció para la categoría de adjetivos, y no para las de nombres y verbos.

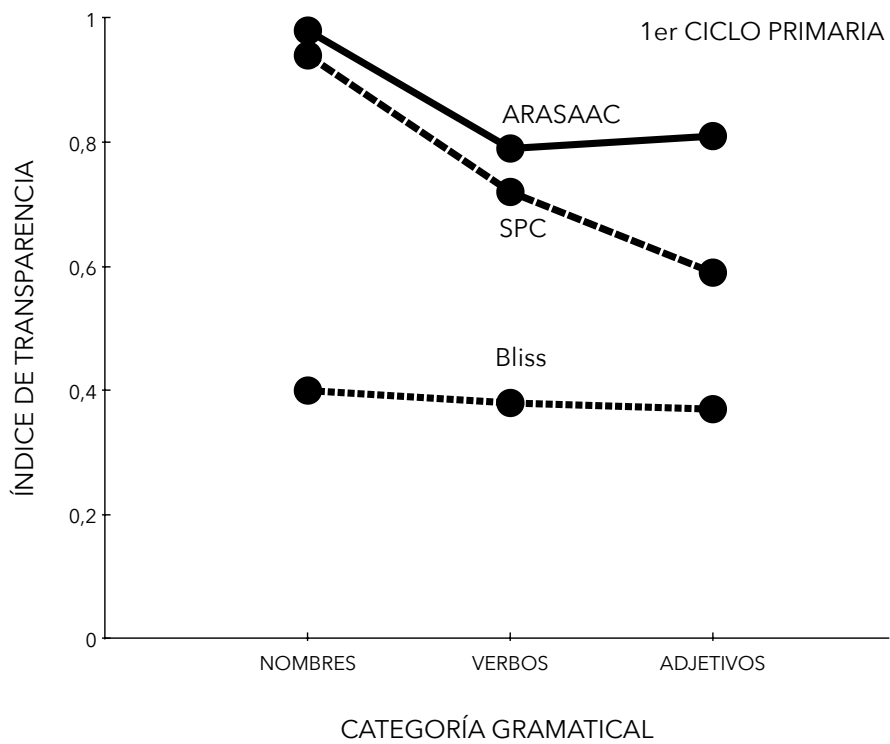
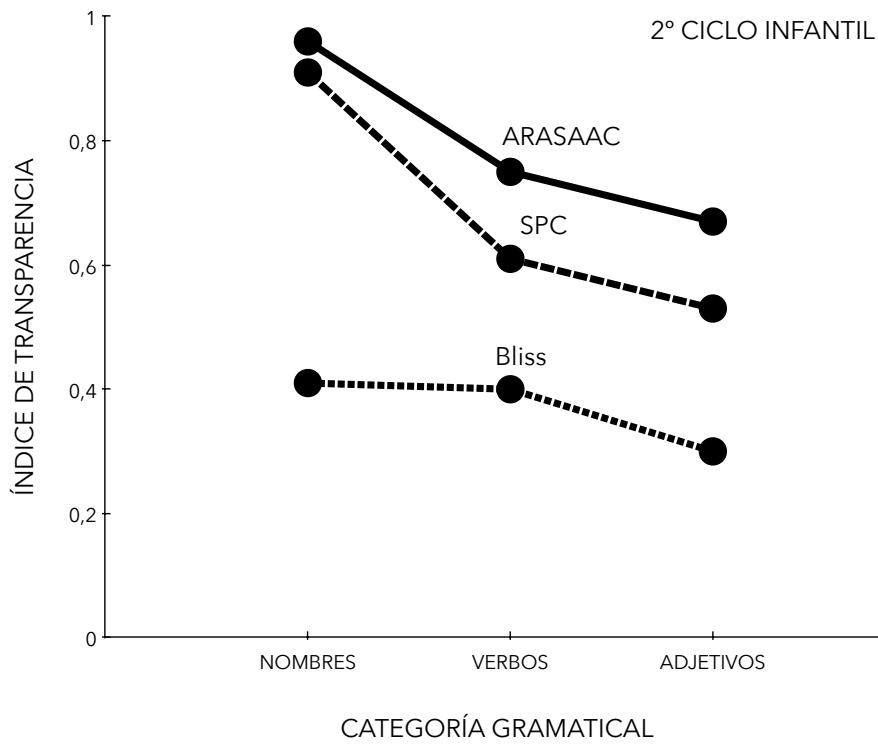


Figura 6. Índice de transparencia por nivel educativo

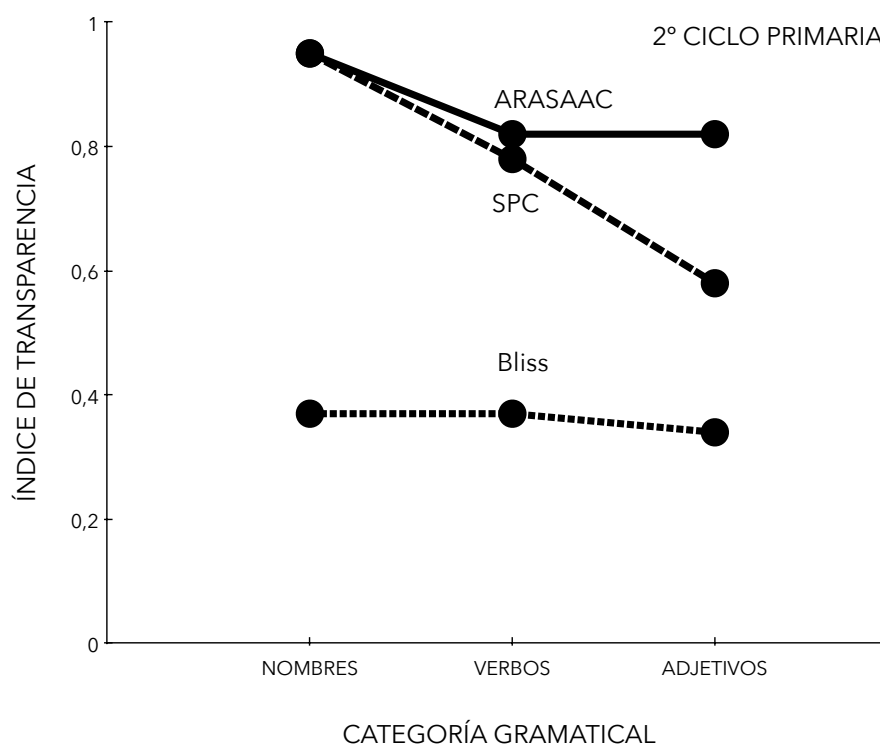


Figura 6 (cont). Índice de transparencia por nivel educativo

Discusión

En este último estudio se trató de replicar el Estudio 3 aunque utilizando nuevos estímulos cuyo significado se consideró más difícil para los participantes, y así ver posibles diferencias en los resultados.

Los datos de iconicidad mostraron esta vez que ARASAAC fue el conjunto de símbolos con mayores valores de transparencia, y que éstos fueron significativamente superiores a los de SPC y Bliss. Al mismo tiempo, se encontró un cierto efecto relacionado con el nivel educativo, ya que los niños de 2º ciclo de Educación Infantil obtuvieron peores índices de transparencia que los de 1er y 2º ciclo de Educación Primaria.

Tomados en conjunto, estos resultados son diferentes a los que se obtuvieron en el Estudio 3, pero estarían más en consonancia con los restantes estudios de la tesis (donde ARASAAC siempre ha aparecido como más transparente que SPC) y con la literatura previa sobre el tema (donde también se ha encontrado ese efecto evolutivo en la iconicidad).

Por tanto, en este estudio se ofrece apoyo empírico a la idea que mencionamos antes de que los estímulos del Estudio 3 resultaron excesivamente fáciles al menos en las categorías de nombres y verbos. E igualmente, se demuestra que la dificultad de los estímulos es otra variable que puede jugar un papel relevante en la valoración de la iconicidad.

También hay que destacar las múltiples diferencias significativas en iconicidad en función de los distintos factores analizados. Por ejemplo, se han encontrado diferencias en función de la categoría gramatical, de la interacción entre conjuntos de símbolos y categorías gramaticales, o también en la interacción entre nivel educativo, conjuntos de símbolos y categorías gramaticales. Todas esas diferencias, que se han presentado antes, siguen indicando que la iconicidad no puede contemplarse de una forma global y como una característica de un conjunto completo de símbolos, sino que dentro de cada conjunto van a existir variaciones importantes.

Como conclusión, los hallazgos señalan que los nuevos estímulos produjeron una diferencia significativa en la tarea de iconicidad, lo que implica que parte de los resultados del Estudio 3 (concretamente la no superioridad de ARASAAC sobre SPC y la ausencia de diferencias entre niveles educativos) se puede atribuir a los empleados entonces. Al utilizar los nuevos, ahora se demuestra que en población infantil los pictogramas ARASAAC son más transparente que los de SPC y Bliss, un resultado que se repite (ahora sí) en todas las poblaciones estudiadas en esta tesis.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

El uso de los recursos pictográficos de ARASAAC es generalizado nivel nacional e internacional. Como consecuencia, un análisis empírico de sus características se ha convertido en una necesidad para respaldar su uso y su popularidad, y para ello se inició esta tesis doctoral.

El Capítulo 1 se ha dedicado a hacer la correspondiente exposición y revisión teórica de los conceptos de comunicación alternativa, signos no vocales, pictogramas, iconicidad, e hipótesis de la transparencia. Además se han incluido tanto una revisión de los conjuntos de pictogramas disponibles actualmente, como una descripción completa del proyecto de ARASAAC.

La parte empírica se inicia en el Capítulo 2, en el que se informa de un primer grupo de cuatro estudios en los que se analiza el grado de transparencia de los conjuntos ARASAAC, SPC y Bliss, empleando para ello tres poblaciones (adultos, niños con un desarrollo normalizado y niños con TEA) y diferentes categorías gramaticales (nombres, verbos, adjetivos y símbolos lingüísticos) de modo que los resultados pudieran ser más precisos.

Posteriormente, en el Capítulo 3 se incluye un segundo grupo de estudios centrados en el análisis específico de aspectos relevantes que pueden influir sobre la iconicidad. En concreto, el primer estudio de este grupo tuvo por objetivo analizar el grado de iconicidad de la categoría gramatical de símbolos lingüísticos, el segundo estudio de este grupo pretendía analizar la influencia de la presencia de color en los pictogramas, y el tercer y último estudio fue aquel que tenía por objetivo establecer si la complejidad y dificultad de los símbolos podría tener algún efecto.

Tras toda esta exposición, llega el momento de reflexionar y establecer las conclusiones que se pueden extraer de esos estudios empíricos. Para ello, en los siguientes apartados se hará una valoración de los principales hallazgos encontrados, se señalarán las principales limitaciones que se identifican en los procedimientos aplicados, se especificarán las posibles aplicaciones que esta tesis pudiera tener, y se propondrán futuros estudios que continúen examinando esta línea de trabajo.

1. Hallazgos fundamentales

1.1. Hallazgos relacionados con el primer objetivo

Como se ha señalado, el primer objetivo de esta investigación fue establecer el grado de iconicidad de los pictogramas ARASAAC en distintas poblaciones y realizar una comparación respecto a los conjuntos de pictogramas SPC y Bliss. Los hallazgos obtenidos en lo referente a este objetivo señalan que los símbolos ARASAAC presenta un alto nivel de transparencia, y que por tanto su significado es fácil de adivinar.

Además, los valores de iconicidad superan significativamente a los obtenidos para los conjuntos SPC y Bliss en todas las poblaciones estudiadas. Así, en el Estudio 1 y 2 se encontró que ARASAAC fue más transparente que SPC en población adulta (estudiantes universitarios). En el Estudio 3 apareció que, en población infantil con desarrollo normal, ARASAAC era el conjunto con mayor transparencia aunque sin ser superior al SPC; sin embargo, la replicación llevada a cabo en el Estudio 7 mostró que los estímulos empleados resultaron excesivamente fáciles, y al utilizar otros nuevos de mayor dificultad sí hubo

superioridad de ARASAAC. Y por último, en el Estudio 4 llevado a cabo con un grupo de niños diagnosticados con autismo, ARASAAC volvió a ser el conjunto con mayor transparencia, por encima de SPC y Bliss.

Por tanto, tenemos que concluir que los símbolos pictográficos de ARASAAC fueron los que mayor iconicidad obtuvieron, significativamente por encima de otros conjuntos de mayor tradición en el campo de la comunicación aumentativa y alternativa, y que ese resultado se replicó en las distintas poblaciones analizadas. Estos resultados están en consonancia con lo encontrado en los estudios previos sobre iconicidad, ya que las evidencias señalan que los símbolos pictográficos suelen tener un índice adecuado de transparencia (Musselwhite y Ruscello, 1983; Miranda y Locke, 1989), que los pictogramas de SPC son más transparentes que los de Bliss (Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Huer, 2000; Mizuko, 1987; Mizuko y Reichle, 1989), y que el conjunto de Bliss resulta el más opaco (Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Kozlezki, 1991; Mizuko, 1987; Mizuko y Reichle, 1989).

Es interesante señalar, además, que estos resultados se mantienen a pesar de cambiar la tarea. Tanto el estudio que evaluaba la transparencia mediante un procedimiento más subjetivo como es una escala tipo Likert (Estudio 1), como los estudios en los que se aplicaba un procedimiento más objetivo en el que los participantes tenían que identificar el símbolo correcto (Estudios 2 a 4), presentan los mismos resultados generales de iconicidad.

1.2. Hallazgos relacionados con el segundo objetivo

El segundo objetivo propuesto fue analizar la influencia que pudieran tener las distintas categorías gramaticales sobre el nivel de iconicidad de los símbolos, ya que en la literatura existente es una variable que sistemáticamente ha aparecido

como relevante. Para ello, en todos los estudios se introdujeron símbolos de las categorías de nombres, verbos y adjetivos, que habían sido también empleadas en otros trabajos (por ejemplo Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Mizuko y Reichle, 1989; Musselwhite y Ruscello, 1984). Y en el Estudio 1 y el Estudio 2, además, se emplearon símbolos cuyo referente eran palabras como determinantes, pronombres o nexos, que apenas se habían incluido en investigaciones previas pero que conceptualmente se han señalado como interesantes (Schlosser y Sigafos, 2002).

Los resultados obtenidos señalan que la categoría de nombres es la que mayor nivel de iconicidad alcanza para todos los conjuntos de pictogramas y en todas las poblaciones analizadas, con resultados estadísticamente significativos respecto a verbos, adjetivos y lingüísticos. Los pictogramas ARASAAC alcanza los mayores niveles de transparencia en esta categoría, por encima de los de SPC y ambos por encima de los niveles de Bliss, con la excepción del Estudio 4 (realizado con niños con TEA), puesto que ahí las diferencias con SPC en la categoría de nombres no son estadísticamente significativas, aunque ARASAAC sigue presentando mayores valores de transparencia.

En lo referente a la categoría de verbos, los resultados indican que su nivel de transparencia es inferior a la de nombres pero superior a la de adjetivos y lingüísticos, tal y como aparece en los estudios 2, 3 y 4. No obstante, también hay que señalar que en el Estudio 1 hubo resultados diferentes y que apareció que los signos de esta categoría eran menos transparentes que la de adjetivos. Esta nota diferencial puede deberse al procedimiento utilizado, como se discute más abajo. Al analizar el grado de iconicidad de esta categoría a través de los tres conjuntos de pictogramas, encontramos que ARASAAC presentó el mayor nivel de transparencia en los estudios realizados con adultos mientras que en los que contaron con población infantil se encontró o bien que SPC fue superior en iconicidad (Estudio 3) o que no hubo diferencias (Estudio 2).

Excepto en el Estudio 1, la categoría de adjetivos obtuvo resultados inferiores de transparencia a los obtenidos por las categorías de verbos y de nombres. Analizando este resultado por conjuntos de pictogramas, ARASAAC presentó el mayor nivel de transparencia en todos los grupos de población evaluados, con resultados significativamente superiores a los de SPC y Bliss.

La última categoría gramatical analizada fue la de símbolos lingüísticos, formada por palabras con alto contenido gramatical, como son las preposiciones, las conjunciones, los artículos y los determinantes. Dada su complejidad, estos símbolos sólo fueron analizados en los estudios en los que participaban adultos (estudios 1 y 2). Los resultados obtenidos son bastante homogéneos ya que en ambos casos su nivel de transparencia fue el menor de las cuatro categorías gramaticales. Respecto a los resultados por conjuntos de pictogramas, en el Estudio 1 SPC fue el que mostró mayor transparencia, mientras que en el Estudio 2 fue ARASAAC; ante esta falta de congruencia, se planteó realizar una nueva investigación (Estudio 5) donde se confirmó que el conjunto de ARASAAC obtuvo mayor iconicidad que el de SPC (y el de Bliss).

En dicho Estudio 5, además, se examinaron distintas subcategorías dentro de los símbolos lingüísticos, encontrándose una especie de gradiente de iconicidad en el que, de mayor grado a menor, estarían símbolos de determinantes y pronombres, símbolos de preposiciones, expresiones y conjunciones, y por último símbolos de interrogativos.

Como conclusión, podemos afirmar que la mayoría de los estudios realizados en esta tesis encuentran diferencias significativas en función de la categoría gramatical, y sugieren un mismo orden en el grado de iconicidad de las distintas categorías gramaticales analizadas. Así, la categoría de nombres sería la más transparente, a continuación estaría la de verbos, luego la de adjetivos, y por último la categoría de símbolos lingüísticos. Este orden estaría relacionado con el mayor o menor de concreción de los referentes de los símbolos, que a su vez

permitiría o dificultaría que el pictograma pudiera parecerse físicamente al significado. Por ejemplo, es fácil que el pictograma del nombre “perro” pueda parecerse a un perro real, pero mucho más complicado que el pictograma de la preposición “hasta” se parezca a un referente que simplemente es arbitrario y no existe realmente.

En general, esos hallazgos coinciden con los de investigaciones realizadas previamente donde también se examinó el papel diferencial de las categorías gramaticales (por ejemplo Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990; Mizuko, 1987; Musselwhite y Ruscello, 1984; Schlosser et al., 2012).

1.3. Hallazgos relacionados con el tercer objetivo

El tercer objetivo de la tesis fue el de investigar posibles factores que, a la luz de los resultados de la primera serie experimental, se pudieran considerar como relevantes. En este sentido, aparecieron tres factores, a cada uno de los cuales se dedicó un estudio específico: la iconicidad de los símbolos lingüísticos, la influencia del color, y la influencia de la dificultad de los estímulos empleados.

En cuanto al análisis de los símbolos lingüísticos, en el apartado anterior ya se hecho referencia a que en el Estudio 5 se encontró, por un lado, que el conjunto de ARASAAC resultó el de mayor transparencia en este tipo de símbolos, y por el otro, que esa transparencia varió significativamente en relación a distintas subcategorías más específicas. Serían todas éstas aportaciones originales de la tesis, por cuanto los símbolos lingüísticos no se han incluido en las investigaciones previas excepto, de forma muy puntual y nunca como un objetivo fundamental, en los trabajos de Clark (1981) y Schlosser et al. (2012).

El análisis de la influencia de usar pictogramas con o sin color fue el objetivo del Estudio 6, fundamentalmente porque se planteó que parte de los resultados obtenidos en los Estudios 2, 3 y 4 se podrían deber al hecho de haber contrastado símbolos ARASAAC en color frente a SPC en blanco y negro. Los resultados mostraron que el uso del color en los pictogramas no produjo diferencias significativas en los valores de iconicidad. Sería también un hallazgo novedoso que no se encuentra en la literatura sobre el tema, aunque replicaría en parte lo encontrado en otros trabajos que examinaron el color como parte del fondo de los símbolos, en líneas que rodean los pictogramas, o como parte de los símbolos, aunque empleando tareas de localización y no de iconicidad (Thistle y Wilkinson, 2009; Wilkinson y Coombs, 2010; Wilkinson y Snell, 2011). Tomados en conjunto, estos resultados señalan que la utilización del color en comunicación alternativa, algo habitual en la práctica logopédica, parece no tener base empírica que lo justifique, al menos como una práctica generalizada (aunque quizás sí para niños muy pequeños, menores de 4 años).

Por último, en el Estudio 7 se comprobó si la facilidad o dificultad de los estímulos podía provocar diferencias en la iconicidad. Se aprovechó que en el Estudio 3, llevado a cabo con niños sin patología, no aparecieron diferencias entre los pictogramas ARASAAC y SPC probablemente porque los símbolos empleados resultaron muy fáciles. Se replicó el estudio con un nuevo grupo de niños pero presentando ahora estímulos con un significado más complicado, y se encontró que efectivamente con estos nuevos pictogramas sí aparecieron diferencias significativas a favor de ARASAAC. Por tanto, este estudio sugiere que cuando es muy fácil determinar el significado de los estímulos, la mayor o menor iconicidad tiene menos influencia, y que por el contrario, si los estímulos son más difíciles, entonces la iconicidad sí produce un efecto facilitador en el que a mayor transparencia, mayor facilidad para identificar el pictograma correcto.

1.4. Otros hallazgos de interés

Por último, no podemos dejar de mencionar otros hallazgos relevantes y que sean ido mencionando (de una forma u otra) en los diferentes estudios.

Analizando los datos de iconicidad de los primeros cuatro estudios, aunque en todos los casos ARASAAC es el conjunto de pictogramas con mayor iconicidad, puede verse que en el Estudio 1 (que emplea como tarea una escala tipo Likert con la que los participantes tenían que valorar la relación entre los pictogramas y su significado) la categoría gramatical de adjetivos obtiene mayor transparencia que la de verbos, y además ARASAAC no es el conjunto más transparente en todas las categorías. Por el contrario, en los estudios 2 a 4 (y también en el Estudio 7) los datos señalan que la categoría de verbos es más transparente que la de adjetivos, y que ARASAAC es el conjunto más transparente. Por tanto, parece que se ha podido producir un efecto diferencial del tipo de tarea. Es una idea muy preliminar pero que podría explorarse en futuros estudios, por cuando no hay trabajos comparativos que señalen la posible influencia de procedimientos específicos a la hora de analizar la transparencia de pictogramas.

Segundo, hay que destacar que en todos los estudios que componen esta tesis, el procedimiento se aplicó mediante una tarea informatizada. En la mayoría de trabajos sobre este tema, las tareas suelen implicar la presentación de estímulos mediante material impreso (por ejemplo Bloomberg, Karlan y Lloyd, 1990)) o directamente por parte del experimentador (por ejemplo Hulwurt, Iwata y Green, 1982). Esto podría introducir problemas de validez, ya que es más fácil que se introduzcan efectos subjetivos por parte del experimentador, con el material impreso los participantes a veces pueden cambiar sus respuestas a posteriori, etcétera. Todas esas limitaciones quedan superadas al emplear una tarea informatizada que garantiza la mejor aplicación de las variables, el control de posibles efectos de orden, y la minimización del control social.

Y por último, a lo largo de la parte empírica de la tesis ha quedado de manifiesto que el grado de iconicidad o transparencia de un conjunto de pictogramas no pueden considerarse a nivel global sino que van a existir variaciones importantes dentro de ese conjunto. Así, ante la tendencia de hacer afirmaciones como que “ARASAAC es el conjunto más transparente” o que “SPC también es más transparente que Bliss”, los datos sugieren que aunque dichas afirmaciones son ciertas a nivel general, sin embargo no lo son todo el tiempo. Por ejemplo, como se ha ido demostrando aquí, hay diferencias significativas en la iconicidad en función de la categoría gramatical (Estudios 1 a 4) e incluso dentro de una misma categoría (Estudio 5).

Esta idea ya fue sugerida inicialmente por Silverman, McNaughton y Kates (1978) y ha sido explorada en algunos trabajos (por ejemplo Dada, Huguet y Bornman, 2013) que han concluido empíricamente cómo las puntuaciones de transparencia pueden variar dentro de un conjunto concreto. Por tanto, todas estas evidencias nos deben hacer recordar siempre recordar que cuando se habla de transparencia de un conjunto se está haciendo una extrapolación que es útil (ya que, por ejemplo, está claro que los símbolos ARASAAC son más fáciles de aprender que los de Bliss) pero que debe tomarse siempre con precaución.

2. Limitaciones

Para valorar las aportaciones de la tesis, también es necesario tener en cuenta las limitaciones que han tenido los distintos estudios, y que pueden amenazar la generalización de sus resultados. Aunque muchas de ellas se han ido señalando al describir cada estudio, en este apartado se vuelven a detallar las más relevantes.

Sin duda, la mayor limitación es la posibilidad de que los resultados no se puedan replicar con otros estímulos distintos de los utilizados. Los datos de cada uno de los estudios hacen referencia a las características del conjunto de estímulos seleccionados en concreto, pero no se tiene la certeza de que sean aplicables a otros no seleccionados para las tareas realizadas. De hecho, es perfectamente factible buscar una combinación de símbolos que pudiera hacer que Bliss obtuviera mayor puntuación de transparencia que ARASAAC, si elegimos imágenes muy fáciles en el primero y muy complejas en el segundo. Es un problema de muy difícil solución ya que los conjuntos de pictogramas tienen, literalmente, miles de símbolos, y por tanto es imposible incorporarlos todos a una tarea. Por tanto, es una limitación que simplemente debe tenerse en cuenta a la hora de generalizar los hallazgos de los diferentes estudios.

En el mismo sentido, los resultados sobre iconicidad se analizan a nivel grupal, pero no podemos olvidar que cada potencial usuario de CAA va a tener necesidades comunicativas particulares. Aunque de forma general se haya demostrado que el conjunto de ARASAAC es más transparente que el de SPC, es posible que para un usuario concreto ocurra lo contrario debido a su historia y a sus particulares características, y encontremos que encuentra SPC más fácil de identificar que ARASAAC.

Otra limitación que se presenta está relacionada con amenazas a la validez interna y externa de cada estudio. Aunque se han ido describiendo en los capítulos destinados a la parte empírica y se han intentado controlar de una forma eficaz, dos de ellas resultaron más difíciles de minimizar. Este es el caso de los efectos de los estímulos concretos empleados (que acabamos de mencionar) y los posibles efectos del experimentador, ya que en los estudios con niños la investigadora estaba presente durante la tarea. De nuevo, la última es una cuestión muy complicada de evitar ya que incluso podrían darse problemas éticos, y realmente se hace complicado pensar que procedimientos como los descritos

puedan aplicarse sin que haya un adulto junto al niño. La mejor solución, en todo caso, es intentar reducir al máximo la interacción con el participante, y solamente intervenir para lo que sea estrictamente necesario para el correcto desarrollo de la tarea.

Un cuarto problema es que durante el Estudio 3 no se fue totalmente constante en la aplicación del procedimiento. Así, en el caso de los participantes que tenían el proceso lector adquirido, eran ellos los que manipulaban el ratón de manera autónoma y además recibían las palabras objetivas por un canal visual (la pantalla del ordenador). Mientras, en el caso de los participantes que no tenían ese proceso adquirido, era la experimentadora la que manipulaba el ratón y las palabras objetivo se presentan por un canal auditivo (al ser producidas oralmente). Estas diferencias pudieron producir variabilidad en los resultados y debieron haberse controlado mejor. Por eso en el Estudio 7, al replicar el trabajo, fue la experimentadora la que manipuló el ratón todo el tiempo y la que presentaba siempre las palabras de forma oral.

En quinto lugar, en los Estudios 1 a 4 se emplean estímulos diferentes y por ejemplo, las palabras de la categoría nombres no son las mismas para todas las poblaciones. Esos cambios entre estudios se hicieron para asegurar que todos los participantes podían completar la tarea, y porque al emplear estímulos lingüísticos como categoría gramatical, se consideró que eran excesivamente complicados para niños de Infantil y Primaria, o con diagnóstico de autismo. La desventaja es que entonces no se puede hacer una comparación evolutiva directa entre las diferentes poblaciones, que hubiera sido probablemente relevante. De hecho, en los hallazgos detallados más arriba se apuntan algunas cuestiones como, por ejemplo, el hecho de que las diferencias en iconicidad entre ARASAAC y SPC en función de las categorías gramaticales parecen ser mayores en adultos que en niños. Esta comparación evolutiva si se ofrece en otras investigaciones previas que sí mantienen constantes los estímulos, como la de Musselwhite y Ruscello (1984).

Igualmente, otra potencial limitación es que durante las tareas, sólo se presentaban cuatro pictogramas a la vez para que el participante eligiera el correcto. Aunque es el tipo de tarea más utilizado para el estudio de la iconicidad, también es cierto que podría ser que los resultados no se generalicen totalmente a los soportes comunicativos reales, donde se incluyen muchos más pictogramas y por tanto el usuario se enfrenta a demandas diferentes.

Y la última limitación se encuentra en el hecho de que todas las muestras de participantes fueron incidentales, sin que hubiera una selección previa cuidadosa. Por tanto, quedaron sin controlar algunos factores que podrían ser relevantes, especialmente en el caso de los niños diagnosticados con autismo, donde no se tuvo en cuenta el nivel de funcionamiento, el nivel intelectual o la severidad del trastorno.

3. Aplicaciones

Pese a las posibles limitaciones, de los resultados de la tesis se pueden desprender diferentes aplicaciones al campo de la comunicación aumentativa y alternativa.

La principal aplicación es que al haber demostrado el alto nivel de transparencia de los pictogramas ARASAAC, su uso puede recomendarse en base a datos empíricos. Teniendo en cuenta su superioridad en iconicidad respecto a SPC y Bliss, y conociendo que los símbolos están disponibles gratuitamente, está claro que ARASAAC puede ser la mejor opción para muchos usuarios.

Al mismo tiempo, al haber validado el conjunto de pictogramas, las numerosas aplicaciones, materiales y herramientas que los han venido empleando cuentan ahora con un respaldo del que carecían. Es decir, que queda demostrado

que el software online disponible en el propio portal de ARASAAC, las aplicaciones para móviles y tablets, así como los materiales creados para uso directo, cuentan con signos cuyo significado es fácil de discriminar.

También, y de acuerdo a lo expuesto en la hipótesis de la transparencia y a las amplias evidencias que la sustentan (Bellugi y Klima, 1976; Koul, Schlosser y Sancibrian, 2001; Miranda y Locke, 1989; Mizuko y Reichle, 1989; Mizuko, 1987; Schlosser y Sigafoos, 2002; Sevcik, Ronski y Wilkinson, 1991), si los pictogramas de ARASAAC son los que obtienen mayores índices de transparencia, eso significa que también son (probablemente) los que resulten más fáciles de aprender.

Una cuarta aplicación que se puede extraer es que el tipo de procedimiento empleado, en el que se compara la iconicidad de distintos conjuntos de pictogramas para una misma persona, podría ser útil en el ámbito clínico a la hora de tomar decisiones sobre qué símbolos emplear. Presentado una tarea como las aquí descritas, sería posible valorar (y además de forma rápida) el conjunto que resulta más fácil para un usuario concreto, y por tanto elegirlo de forma preferente.

Y por último, el mismo tipo de procedimiento también podría servir para mejorar el propio conjunto de ARASAAC, ya que es posible determinar qué grupos de símbolos tienen mayor iconicidad y por tanto son más válidos, o qué grupos son más opacos y por tanto convendría revisarlos. Igualmente, a la hora de generar nuevos símbolos, se podría determinar su grado de iconicidad para compararlos con los ya existentes. Sería algo similar a los trabajos de Luftig y Bersani (1985) en los que se tomó un número muy amplio de símbolos Bliss y se determinó, para cada uno de ellos, el grado de transparencia y translucidez, obteniendo así un listado de símbolos validado. De hecho, los autores de ARASAAC ya han mostrado su interés por poner en marcha esta idea.

4. Futuras investigaciones

Aunque los estudios realizados permiten obtener una idea bastante completa de la iconicidad de los pictogramas ARASAAC y su comparación con los de Bliss y SPC, a lo largo de los mismos han ido surgiendo nuevas ideas para futuras investigaciones, por lo que realmente esta tesis supone un punto de partida para continuar perfeccionando los resultados y obtener más datos.

Entre las investigaciones que podrían realizarse estarían las siguientes:

1. La comparación de los símbolos de ARASAAC con otros conjuntos pictográficos diferentes, para comprobar las diferencias en iconicidad. Conjuntos como Picsyms, Widgit o Aumentativa cuentan con cierta popularidad y se utilizan en otros países con mucha frecuencia, pero no hay datos que los comparen con ARASAAC, por lo que no sabemos si sería mejor utilizar unos u otros.
2. Otra de las posibilidades de investigación sería continuar replicando nuestra investigación pero empleando otros pictogramas, de manera que sigamos conociendo mejor las características formales de partes más amplias del conjunto de ARASAAC.
3. También resultaría de interés hacer análisis más detallados de la iconicidad dentro de cada categoría gramatical, al estilo del trabajo realizado por Dada, Huguet y Bornman (2013). Al igual que ocurre en el Estudio 5 de esta tesis, se podrían buscar subcategorías o subgrupos que tengan mayor o menor transparencia.
4. Relacionado con lo anterior, también sería posible hacer un análisis más detallado de las ejecuciones de los participantes, que tenga en cuenta el tipo de errores cometidos durante la tarea. Si recordamos, el procedimiento utilizado implicaba la presentación de estímulos distractores junto al

estímulo objetivo, de manera que sería interesante ver qué distractores son los más elegidos en ensayos erróneos, buscando así tener mayor conocimiento de cómo los participantes deciden qué símbolo corresponde al significado que se les acaba de presentar.

5. La influencia del uso de pictogramas en color para la investigación es otro hallazgo que requiere un estudio más preciso. Como hemos expuesto, en el Estudio 6 se comienza a analizar la influencia del color en la iconicidad, y aunque los resultados sugieren que utilizar pictogramas a color o en blanco y negro no produjo ninguna diferencia, también es cierto que sólo es un trabajo preliminar y además utilizando población adulta. Habría que hacer nuevas replicaciones con otras poblaciones, porque quizás sí puede existir un cierto efecto del color en edades más tempranas.
6. Podría ser interesante repetir alguno de los estudios 2 a 4, pero empleando soportes comunicativos reales en lugar de ensayos discretos con sólo cuatro símbolos a la vez. De esta forma se podría comprobar si los resultados de iconicidad se replican en una situación más natural.
7. La última investigación que se propone es la que tendría por objetivo comprobar empíricamente si los símbolos ARASAAC son más fáciles de adquirir que los símbolos SPC y los símbolos Bliss. No hay todavía ningún estudio realizado que compruebe esto replicando completamente, por ejemplo, los trabajos de Mizuko (1987), y que proporcione más evidencias empíricas que señalen las características positivas de ARASAAC.

Aunque este listado es extenso, esperamos llevar a cabo alguno de los trabajos sugeridos en el futuro próximo, quizás como parte de una línea de trabajo sistemática centrada en el análisis de la iconicidad y en las características formales de ARASAAC.

5. Conclusión

Para finalizar, podemos decir que se han cubierto ampliamente los objetivos iniciales fijados para esta tesis, y se ha demostrado (con las limitaciones señaladas) que el conjunto de pictogramas que ofrece ARASAAC presenta un alto grado de iconicidad y es notablemente transparente, más que otros conjuntos de mayor tradición en el campo como son SPC y a Bliss.

Es importante, además, señalar todas las aportaciones que se han conseguido a lo largo de los distintos estudios realizados:

1. Se ha presentado una revisión de la literatura existente sobre iconicidad y transparencia, que resulta completa (aunque no ha tenido las características de revisión sistemática).
2. También aparece una revisión de los conjuntos pictográficos disponibles, así como una descripción del proyecto de ARASAAC y sus inicios, que hasta el momento no estaba disponible públicamente.
3. Se han conseguido y expuesto datos empíricos sobre los pictogramas de ARASAAC, validando por tanto sus características.
4. Se incluye un análisis exhaustivo de la iconicidad de este conjunto en distintas poblaciones: adultos, niños con desarrollo normal y niños con autismo.
5. Igualmente, el análisis ha contemplado distintas categorías gramaticales: nombres, verbos, adjetivos y símbolos lingüísticos.
6. Se han realizado un total de siete estudios empíricos, implicando a 357 participantes, lo que supone el nivel de evidencias sobre iconicidad más fuerte hasta el momento.

7. También se han incluido los primeros datos sobre influencia del color de los pictogramas en su iconicidad, algo que todavía no se había abordado directamente en la literatura sobre el tema.
8. Se han propuesto varios futuros estudios, que podrían responder a nuevas cuestiones que los datos y resultados actuales suscitan.

A través de estas aportaciones, encontramos los primeros datos sobre las características formales del conjunto de pictogramas de ARASAAC, y aunque evidentemente el tema de investigación no se ha agotado por completo, sí constituyen una base suficientemente sólida para dar apoyo empírico al esfuerzo realizado por este proyecto, para recomendar la elección preferente de ARASAAC como sistema pictográfico, y para proporcionar una respuesta adecuada a la pregunta inicial que nos formulamos de si realmente los símbolos de ARASAAC eran adecuados.

BIBLIOGRAFÍA

- Alant, E., Zheng, W., Harty, M., y Lloyd, L. (2013). Translucency Ratings of Blissymbols over Repeated Exposures by Children with Autism. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(3), 272-283.
- Angermeier, K., Schlosser, R. W., Luiselli, J. K., Harrington, C., y Carter, B. (2008). Effects of iconicity on requesting with the Picture Exchange Communication System in children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(3), 430-446.
- Arnau, J. (1995). *Métodos de investigación en las ciencias humanas*. Barcelona: Omega.
- ASHA. (2001). *Augmentative and Alternative Communication*. Recuperado en Abril de 2017 de <http://www.asha.org/content.aspx?id=14090>
- Barlow, D y Hersen, M. (1988). *Diseños experimentales de caso único*. Barcelona: Martínez Roca.
- Basil, C. (1988). Sistemas de comunicación no-vocal: Clasificación y conceptos básicos. En Basil, C. Puig de la Bellacasa, R. (Dires.): *Comunicación aumentativa: curso sobre sistemas y ayudas técnicas de la comunicación no vocal*. Madrid, INSERSO.
- Basson, M., y Alant, E. (2005). The iconicity and ease of learning of Picture Comunication Symbols: A study with Afrikaans-speaking children. *The South African journal of communication disorders*, 52, 4-11..
- Bayés, R (1980). *Una introducción al método científico en psicología*. Barcelona: Fontanella.
- Bellugi, U., y Klima, E.S. (1976). Two faces of sign: Iconic and abstract. En S.R. Harnad, H.D. Steklis, y J. Lancaster (Eds.), *Evolution of language and speech*. Nueva York: Annals of the New York Academy of Science .

- Beukelman, D., y Mirenda, P. (2013). *Augmentative and alternative communication: Supporting children and adults with complex communication needs*. Baltimore, MA: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Blau, A.F. (1983). Vocabulary selection in augmentative communication: Where do we begin? En H. Winitz (Ed.), *Treating language disorders for clinicians by clinicians*. Baltimore: University Park Press.
- Blischak, D. M., Lloyd L. L., y Fuller, D. R. (1997). Terminology issues. En L. L. Lloyd, D. R. Fuller, and H. H. Arvidson (Ed.), *Augmentative and alternative communication: A handbook of principles and practices*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Bloomberg, K., Karlan, G. R., y Lloyd, L. L. (1990). The Comparative Translucency of Initial Lexical Items Represented in Five Graphic Symbol Systems and Sets. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 33(4), 717-725.
- Bornman, J., Alant, E., y Preez, A. (2009). Translucency and Learnability of Blissymbols in Setswana-speaking Children: An Exploration. *Augmentative and Alternative Communication*, 25(4), 287-298.
- Branson, D., y Demchak, M. (2009). The use of augmentative and alternative communication methods with infants and toddlers with disabilities: A research review. *AAC: Augmentative And Alternative Communication*, 25(4), 274-286.
- Brown, R. (1977). Why are signed languages easier to learn than spoken languages?. *Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences*, 32, 25-44.
- Cabello, F., y Bertola, E. (2015). Características formales y transparencia de los símbolos pictográficos de ARASAAC. *Revista de Investigación en Logopedia*, 5, 60-70.

- Cabello, F., Barnes-Holmes, D., Stewart, I., y O'Hora, D. (2001). Using Visual Basic in the experimental analysis of behavior: A brief introduction. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 20, 12-20.
- Carmeli, S., y Shen, Y. (2009). Semantic transparency and translucency in compound blissymbols. *Augmentative and Alternative Communication*, 14(3), 171-183.
- Clark, H. H. (1981). Making sense of nonsense. En G. B. Flores d'Arcais y R. Jarvella (Eds.) *The process of language understanding*. Nueva York: Wiley.
- Dada, S., Huguet, A., y Bornman, J. (2013). The Iconicity of Picture Communication Symbols for Children with English Additional Language and Mild Intellectual Disability. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(4), 360-373.
- Daniloff, J., Lloyd, L., y Fristoe, M., (1983). Amer-Ind transparency. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 48, 103-110.
- Ecklund, S., y Reichle, J. (1987). A Comparison of Normal Children's Ability to Recall Symbols from Two Logographic Systems. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 18, 34-40.
- Elmes, D. G., Kantowitz, B. H., y Roediger, H. L. (1999). *Research methods in Psychology*. Monterey, CA: Wadsworth.
- Emms, L., y Gardner, H. (2010). Study of two graphic symbol-teaching methods for individuals with physical disabilities and additional learning difficulties. *Child Language Teaching and Therapy*, 26(1), 5-22.
- Fristoe, M. y Lloyd, L.L. (1979). *Nonspeech communication*. En N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency: Psychological theory and research* (2nd ed). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fristoe, M., y Lloyd, LL. (1980). Planning an initial expressive sign lexicon for persons with severe communication impairment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 45(2), 170-80.

- Frost, F. y Bondy, A. (2009). *Manual de PECS, Segunda Edición en Español*. Pyramid Publishing: Estados Unidos.
- Fujino, H. (2009). Promotion of speech production through augmentative and alternative communication (AAC) based on the Picture Exchange Communication System (PECS): A review. *Japanese Journal Of Special Education*, 47(3), 173-182.
- Fuller, D. (1997). Effects of translucency and complexity on the associative learning of Blissymbols by cognitively normal children and adults. *Augmentative and Alternative Communication*, 12, 30-39.
- Fuller, D. (2009). Initial study into the effects of translucency and complexity on the learning of Blissymbols by children and adults with normal cognitive abilities. *Augmentative and Alternative Communication*, 13(1), 30-39.
- Fuller, D., Lloyd, L., y Stratton, M. (1997). Aided AAC symbols. En L. Lloyd, D. Fuller y H. Arvidson (Eds.), *Augmentative and alternative communication: Handbook of principles and practice*. Needham Heights, MA: Allyn y Bacon.
- Fuller, D., y Lloyd, L. (1991). Toward a common usage of iconicity terminology. *Augmentative and Alternative Communication*, 7, 215-220
- Fuller, D., y Lloyd, L. (1997). Symbol selection. En L. Lloyd, D. Fuller y H. Arvidson (Eds.), *Augmentative and alternative communication: Handbook of principles and practice*. Needham Heights, MA: Allyn y Bacon.
- Ganz, JB. (2015). AAC Interventions for Individuals with Autism Spectrum Disorders: State of the Science and Future Research Directions. *Augmentative and Alternative Communication*, 31, 203-214.
- Gevarter, C., O'Reilly, M. F., Rojas, L., Sammarco, N., Lang, R., Lancioni, G. E., y Sigafoos, J. (2013). Comparisons of intervention components within augmentative and alternative communication systems for individuals with developmental disabilities: A review of the literature. *Research In Developmental Disabilities*, 34(12), 4404-4414.

- Goossens', C. A. (1984). The relative iconicity and learnability of verb referents differentially represented as manual signs, Blissymbolics, and Rebus symbols: An investigation with moderately retarded individuals. *Dissertation Abstracts International*, 45, 809A.
- Griffith, P. L., y Robinson, J. H. (1980). Influence of iconicity and phonological similarity on sign learning by mentally retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 85, 291-298
- Hetzroni, O. E., Quist, R., y Lloyd, L. (2002). Translucency and complexity: Effects on Blissymbol learning using computer and teacher presentations. *Language, Speech, and Hearing Service in Schools*, 33, 291-303.
- Hourcade, J., Pilotte, T.E., West E. y Parette, P. (2004). A history of Augmentative and Alternative Communication for individuals with severe and profound disabilities. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 19(4), 235 - 244
- Huang, C.-H., y Chen, M.C. (2011). Effect of translucency on transparency and symbol learning for children with and without cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1829-1836.
- Huer, M. B. (2000). Examining perceptions of graphic symbols across cultures: Preliminary study of the impact of culture/ethnicity. *Augmentative and Alternative Communication*, 16, 180-185.
- Hulburt, B., Iwata, B. y Green, J. (1982). Nonvocal language acquisition in adolescents with severe physical disabilities: Blissymbols versus iconic stimulus formats. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 15, 241-258.
- Johnson, C. J., Paivio, A., y Clark, J. M. (1996). Cognitive components of picture naming. *Psychological Bulletin*, 120, 113-139.
- Kiernan, C. (1977). Alternatives to Speech: A review for research on manual and other alternative forms of communication with the mentally handicapped. *British Journal of Mental Subnormality*, 23, 6-28.

- Konstantareas, M. M., Osmen, J., y Webster, C.D. (1977). Simultaneous communication with autistic and other severely dysfunctional nonverbal children. *Journal of Communication Disorders*, 10, 267-282.
- Koul, R., y Lloyd, L. (1998). Comparison of Graphic Symbol Learning in Individuals with Aphasia and Right Hemisphere Brain Damage. *Brain and Language*, 62(3), 398-421.
- Koul, R., y Schlosser, R. (2009). Effects of synthetic speech output in the learning of graphic symbols of varied iconicity. *Disability & Rehabilitation*, 26(21-22), 1278-1285.
- Koul, R., Schlosser, R., y Sancibrian, S. (2001). Effects of symbol, referent, and instructional variables on the acquisition of aided and unaided symbols by individuals with Autism Spectrum Disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 16, 162-176.
- Kozleski, E. B. (1991). Visual symbol acquisition by students with autism. *Exceptionality*, 24(4), 173-194.
- Light, J. y Drager, K. D. (2002). Improving the design of augmentative and alternative technologies for young children. *Assistive Technology*, 14 (1), 17-32.
- Light, J., y Lindsay, P. (1991). Cognitive science and augmentative and alternative communication. *Augmentative and Alternative Communication*, 7, 186- 203.
- Light, J., Drager, K. D., y Nemser, J. (2004). Enhancing the appeal of AAC technologies for young children: Lessons from the toy manufacturers. *Augmentative and Alternative Communication*, 20, 137-149.
- Lloyd, L., y Karlan, G. (1984). Non-speech communication symbols and systems: Where have we been and where are we going?. *Journal of Mental Deficiency Research*, 28, 3-20.

- Lloyd, L. L., y Fuller, D. R. (1990). The role of iconicity in augmentative and alternative communication symbol learning. En W. I. Fraser (Ed.), *Key issues in mental retardation issues*. London: Routledge.
- Logan K, Iacono, T, y Trembath, D. (2017). A systematic review of research into aided AAC to increase social-communication functions in children with autism spectrum disorder. *Augmentative and Alternative Communication*, 33, 51-64.
- Logan, K., Iacono, T., y Trembath, D. (2017). A systematic review of research into aided AAC to increase social-communication functions in children with autism spectrum disorder. *AAC: Augmentative And Alternative Communication*, 33(1), 51-64.
- Luftig, R., y Bersani, H. (1985). An investigation of two variables influencing Blissymbol learnability with nonhandicapped adults. *Augmentative and Alternative Communication*, 1, 32-33.
- Luftig, R., y Bersani, H. (2009). An investigation of two variables influencing Blissymbol learnability with nonhandicapped adults. *Augmentative and Alternative Communication*, 1(1), 32-37.
- Luftig, R. L., y Lloyd, LL. (1981). Manual sign translucency and referential concreteness in the learning of signs. *Sign Language Studies*, 30, 49-60.
- Luftig, R. (1982). Increasing probability of sign language learning by severely mentally retarded individuals. *Applied Research in Mental Retardation*, 3, 81-87
- Millar, S. (2010). *Guide to Pictures and Symbol Sets for Communication*. Scotland: CALL.
- Millar, D.C., Light, J.C., y Schlosser, R. W. (2006). The impact of augmentative and alternative communication intervention on the speech production of individuals with developmental disabilities: A research review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 248-264.

- Mineo, B. (2003). Representational competence. En J. Light, D. Beukelman y J. Reichle (Eds). *Communicative competence for people who use AAC: From research to effective practice*. Baltimore: Brookes.
- Miranda, P., y Locke, P. A. (1989). A comparison of symbol transparency in nonspeaking persons with intellectual disabilities. *The Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54(2), 131-140.
- Mizuko, M. (1987). Transparency and ease of learning of symbols represented by Blissymbols, PCS, and Picsyms. *Augmentative and Alternative Communication*, 3(3), 129-136.
- Mizuko, M. (2009). Transparency and ease of learning of symbols represented by Blissymbols, PCS, and Picsyms. *Augmentative and Alternative Communication*, 3(3), 129-136.
- Mizuko, M., y Reichle, J. (1989). Transparency and recall of symbols among intellectually handicapped adults. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54, 627-633..
- Musselwhite, C. R., y Ruscello, D. M. (1984). Transparency of Three Communication Symbol Systems. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 27(3), 436-443.
- Nail-Chiwetalu, B.J. (1991). *The relationship between translucency and complexity on the learnability of Blissymbols by students with mental retardation*. Tesis doctoral sin publicar, Purdue University.
- Namy, L., Campbell, A. y Tomasello, M. (2004). The Changing Role of Iconicity in Non-Verbal Symbol Learning : A U-Shaped Trajectory in the Acquisition of Arbitrary Gestures. *Journal of Cognition and Development*, 5, 35-57.
- Schlosser, R. W. (2003). *The efficacy of augmentative and alternative communication*. Elsevier.

- Schlosser, R., y Sigafoos, J. (2002). Selecting graphic symbols for an initial request lexicon: Integrative review. *Augmentative and Alternative Communication*, 18, 102-123.
- Schlosser, R. W., y Wendt, O. (2008). Effects of augmentative and alternative communication intervention on speech production in children with autism: A systematic review. *American Journal Of Speech-Language Pathology*, 17(3), 212-230.
- Schlosser, R., Shane, H., Sorce, J., Koul, R., Bloomfield, E., Debrowski, L., DeLuca, T., Miller, S., Schneider, D. y Neff, A. (2012). Animation of graphic symbols representing verbs and prepositions: Effects on transparency, name agreement, and identification. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55, 342-358
- Sevcik, R, A,, Ronski, M, A,, y Wilkinson, K, (1991), Roles of graphic symbols in the language acquisition process for persons with severe cognitive disabilities. *Augmentative and Alternative Communication*, 7, 161-170,
- Sidman, M. (1960/1988). *Tácticas de investigación científica*. Barcelona, Fontanella
- Silverman, H., McNaughton, S. y Kates, B. (1978). *Handbook of blissymbolics*. Toronto: Blissymbolics Communication Institute.
- Sotillo, M. (1993). *Sistemas alternativos de comunicación*. Madrid: Trotta.
- Spectronics. (2013). Symbol Set Comparison. Recuperado de <https://www.spectronics.com.au/article/symbol-set-comparison>.
- Stephenson, J. (2007). The effect of color on the recognition and use of line drawings by children with severe intellectual disabilities. *Augmentative and Alternative Communication*, 23(1), 44-55.
- Tamarit, J. (1989). Uso y abuso de los sistemas de comunicación. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 1, 81-94.
- Thistle, J., y Wilkinson, K. M. (2009). The effects of foreground color and background color cues on typically developing preschoolers' speech of

- locating a target line drawing: Implication for AAC display design. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18, 231–240.
- Torres, S., (2001). Sistemas alternativos de comunicación. Manual de comunicación aumentativa y alternativa. Málaga: Aljibe.
- 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.
- Wilkinson, K. M., y Snell, J. (2011). Facilitating children's ability to distinguish symbols for emotions: The effects of background color cues and spatial arrangement of symbols on accuracy and speed of search. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20, 288–301.
- Wilkinson, K. M., Carlin, M., y Jagaroo, V. (2006). Preschoolers' speed of locating a target symbol under different color conditions. *Augmentative and Alternative Communication*, 22, 123–133.
- Wilkinson, K., y Coombs, B. (2010). Preliminary exploration of the effect of background color on the speed and accuracy of search for an aided symbol target by typically developing preschoolers. *Early Childhood Services*, 4, 171–183.
- Worah, S. (2008). *The effects of redesigning the representations of early emerging concepts on identification and preference: a comparison of two approaches for representing vocabulary in augmentative and alternative communication (aac) systems for young children*. Tesis doctoral sin publicar, PennState University.

ANEXOS

Anexo 1

Estímulos del Estudio 2

Categoría	Objetivos	Distractores
Nombres	Abrigo	Camiseta, Pantalón, Cuchillo
	Hospital	Iglesia, Colegio/Escuela, Silla
	Papel	Cuaderno/Librete, Madera, Pelota
	Flor	Árbol, Hierba, Zapato
	Leche	Agua, Zumo, Flor
	Cama	Sofá, Silla, Zapato
	Muñeca	Patines, Pelota, Cuchara
	Calle	Coche, Ciudad, Sofá
	Pantalones	Camiseta, Zapatos, Agua
	Zoo	Museo, Tienda, Coche
	Mesa	Silla, Sofá, Flor
	Sombrero	Gorra, Cinturón, Silla
	Habitación	Salón, Cocina, Lápiz
	Coche	Camión, Bicicleta, Reloj
Verbos	Cortar	Pegar, Dibujar, Saltar
	Golpear	Romper, Pelear, Comer
	Volar	Correr, Saltar, Dibujar
	Decir	Cantar, Reír, Leer
	Parar	Caminar, Conducir, Cerrarar
	Conducir	Jugar, Correr, Reír
	Leer	Escribir, Dibujar, Beber
	Cerrar	Romper, Atar, Apagar
	Sentarse	Levantarse, Dormir, Conducir
	Querer	Comprar, Desear, Limpiar
	Comer	Beber, Cortar, Comprar
	Escribir	Dibujar, Leer, Caminar
	Patear	Empujar, Robar, Pensar
	Ir	Caminar, Correr, Guardar
Adjetivos	Limpio	Brillante, Blanco, Joven
	Asustado	Triste, Cansado, Agradable
	Gordo	Alto, Grande, Triste
	Bueno	Fuerte, Grande, Poco
	Lejos	Feo, Pequeño, Malo
	Poco	Pequeño, Sucio, Vacío
	Rápido	Largo, Alto, Blanco
	Malo	Enfadado/Enojado, Triste, Azul
	Enfermo	Triste, Cansado, Pequeño
	Agradable	Feliz, Malo, Feo
Feliz	Joven, Fuerte, Limpio	

Categoría	Objetivos	Distractores
Adjetivos (cont)	Grande	Alto, Gordo, Malo
	Gordo	Alto, Grande, Vacío
	Pequeño	Bajo, Delgado, Azul
Lingüísticos	Mi	El, Tuyo, Para
	El	Entre, Hasta, Desde
	Desde	Hasta, Para, El
	Y	Hasta, Entre, Mi
	Hasta	Bajo, Cuando, Entre
	Para	Que, Desde, Contra
	Su	Entre, Bajo, Y
	Sobre	Contra, Para, Hasta
	Contra	Entre, Hasta, El
	Por	Entre, Bajo, Sobre
	Pero	Hasta, Bajo, Mi
	Tuyo	Bajo, Su, Hacia
	Bajo	Que, Entre, Su
	Cuando	Y, Para, Por
Entre	Para, Contra, El	

Estímulos del Estudio 3

Categoría	Objetivos	Distractores
Nombres	Muñeca	Pantalón, Casa, Saltar
	Pantalón	Coche, Colegio, Comer
	Casa	Pelota, Árbol, Triste
	Pelota	Patines, Colegio, Dibujar
	Castillo	Colegio, Sol, Alto
	Luna	Gato, Teléfono, Dormir
	Sol	Luna, Perro, Pequeño
	Barco	Pantalón, Coche, Hablar
	Perro	Gato, Estrella, Saltar
	Árbol	Flor, Luna, Grande
Verbos	Cortar	Volar, Leer, Lejos
	Volar	Dibujar, Dormir, Perro
	Comer	Correr, Dibujar, Pequeño
	Escribir	Cortar, Volar, Feliz
	Dibujar	Dormir, Caminar, Castillo
	Caminar	Leer, Comer, Luna
	Leer	Cantar, Correr, Feo
	Dormir	Cortar, Dormir, Muñeca
	Cantar	Dibujar, Escribir, Gato
	Correr	Volar, Comer, Sol
Adjetivos	Asustado	Bueno, Lejos, Muñeca
	Bueno	Rápido, Enfermo, Volar
	Lejos	Feliz, Pequeño, Árbol
	Poco	Triste, Feo, Dibujar
	Rápido	Asustado, Bueno, Sol
	Enfermo	Poco, Lejos, Comer
	Feliz	Pequeño, Rápido, Leer
	Pequeño	Triste, Rápido, Flor
	Triste	Bueno, Lejos, Coche
	Feo	Lejos, Asustado, Dormir

Estímulos del Estudio 4

Categoría	Objetivos	Distractores
Nombres	Muñeca	Pantalón, Casa, Saltar
	Pantalón	Coche, Colegio, Comer
	Casa	Pelota, Árbol, Triste
	Pelota	Patines, Colegio, Dibujar
	Castillo	Colegio, Sol, Alto
	Luna	Gato, Teléfono, Dormir
	Sol	Luna, Perro, Pequeño
	Barco	Pantalón, Coche, Hablar
	Perro	Gato, Estrella, Saltar
	Árbol	Flor, Luna, Grande
Verbos	Cortar	Volar, Leer, Lejos
	Volar	Dibujar, Dormir, Perro
	Comer	Correr, Dibujar, Pequeño
	Escribir	Cortar, Volar, Feliz
	Dibujar	Dormir, Caminar, Castillo
	Caminar	Leer, Comer, Luna
	Leer	Cantar, Correr, Feo
	Dormir	Cortar, Dormir, Muñeca
	Cantar	Dibujar, Escribir, Gato
	Correr	Volar, Comer, Sol
Adjetivos	Asustado	Bueno, Lejos, Muñeca
	Bueno	Rápido, Enfermo, Volar
	Lejos	Feliz, Pequeño, Árbol
	Poco	Triste, Feo, Dibujar
	Rápido	Asustado, Bueno, Sol
	Enfermo	Poco, Lejos, Comer
	Feliz	Pequeño, Rápido, Leer
	Pequeño	Triste, Rápido, Flor
	Triste	Bueno, Lejos, Coche
	Feo	Lejos, Asustado, Dormir

Estímulos del Estudio 5

Categoría	Objetivos	Distractores
Conjunciones	Que A través de Pero Y	Ellos, Hola, Comer Lo, Cualquiera, Casa Vosotros, Usted, Pantalón ¿Dónde?, Tú, Feliz
Preposiciones	Bajo Desde En Hacia Hasta Entre	Ella, Y, Hablar ¿Por Qué?, Toda, Muñeca Entre, Buenas Noches, Hospital Yo, Vosotros, Triste ¿Quién?, Nosotros, Saltar A Través De, Hacia, Coche
Determinantes	Cualquier Cualquiera Mismo Misma Nuestra Nuestro Su Sus Toda Todo Donde	Hasta, No, Comer Hola, Pero, Enfadado Él, Si, Brillante ¿Cuántos?, Nosotros, Carretera Buenas Noches, Su, Camión Si, Que, Sucio ¿Dónde?, Ellos, Pantalón A Través De, Toda, Grande Yo, Hola, Pequeño Hacia, Ellos, Saltar Mismo, Su, Golpear
Pronombres	Él Ella Ellos Ellas Lo Tú Yo Nosotros Nosotras Vosotros Vosotras Suyo Suya	Hasta, No, Hablar ¿Dónde?, Entre, Abrigo Entre, Buenas Noches, Museo Yo, Desde, Volar Yo, Vosotros, Alegre Ellos, Hola, Cerrar Si, Que, Bueno Bajo, Buenos Días, Hierba Lo, No, Zumo ¿Qué?, Misma, Silla ¿Cuántos?, Usted, Flor Toda, Y, Gorra Y, Pero, Reir
Interrogativos	¿Qué? ¿Quién? ¿Por qué? ¿Cuántos? ¿Dónde?	Nuestra, Lo Siento, Beber Donde, Tú, Lejos Buenos Días, Ellas, Rápido Cualquiera, ¿Quién?, Enfermo ¿Quién?, ¿Por Qué?, Guardar
Expresiones	Hola Buenos días Buenas noches	A Través De, Suyo, Muñeca Mismo, Si, Mesa No, Bajo, Dibujar

Expresiones (cont.)	Si No Usted Lo siento	Entre, Hasta, Patines Él, Vosotros, Leche Hola, ¿Quién?, Comprar Toda, Pero, Levantarse
------------------------	--------------------------------	--

Estímulos del Estudio 6

Categoría	Objetivos	Distractores
Nombres	Abrigo	Camiseta, Pantalón, Cuchillo
	Hospital	Iglesia, Colegio/Escuela, Silla
	Papel	Cuaderno/Libreta, Madera, Pelota
	Flor	Árbol, Hierba, Zapato
	Leche	Agua, Zumo, Flor
	Cama	Sofá, Silla, Zapato
	Muñeca	Patines, Pelota, Cuchara
	Calle	Coche, Ciudad, Sofá
	Pantalones	Camiseta, Zapatos, Agua
	Zoo	Museo, Tienda, Coche
	Mesa	Silla, Sofá, Flor
	Sombrero	Gorra, Cinturón, Silla
	Habitación	Salón, Cocina, Lápiz
	Coche	Camión, Bicicleta, Reloj
Verbos	Cortar	Pegar, Dibujar, Saltar
	Golpear	Romper, Pelear, Comer
	Volar	Correr, Saltar, Dibujar
	Decir	Cantar, Reír, Leer
	Parar	Caminar, Conducir, Cerrarar
	Conducir	Jugar, Correr, Reír
	Leer	Escribir, Dibujar, Beber
	Cerrar	Romper, Atar, Apagar
	Sentarse	Levantarse, Dormir, Conducir
	Querer	Comprar, Desear, Limpiar
	Comer	Beber, Cortar, Comprar
	Escribir	Dibujar, Leer, Caminar
	Patear	Empujar, Robar, Pensar
	Ir	Caminar, Correr, Guardar
	Adjetivos	Limpio
Asustado		Triste, Cansado, Agradable
Gordo		Alto, Grande, Triste
Bueno		Fuerte, Grande, Poco
Lejos		Feo, Pequeño, Malo
Poco		Pequeño, Sucio, Vacío
Rápido		Largo, Alto, Blanco
Malo		Enfadado/Enojado, Triste, Azul
Enfermo		Triste, Cansado, Pequeño
Agradable		Feliz, Malo, Feo
Feliz		Joven, Fuerte, Limpio
Grande		Alto, Gordo, Malo
Gordo		Alto, Grande, Vacío
Pequeño	Bajo, Delgado, Azul	

Estímulos del Estudio 7

Categoría	Objetivos	Distractores
Nombres	Abrigo	Camiseta, Pantalón, Cuchillo
	Hospital	Iglesia, Colegio/Escuela, Silla
	Papel	Cuaderno/Librete, Madera, Pelota
	Flor	Árbol, Hierba, Zapato
	Leche	Agua, Zumo, Flor
	Cama	Sofá, Silla, Zapato
	Muñeca	Patines, Pelota, Cuchara
	Calle	Coche, Ciudad, Sofá
	Pantalones	Camiseta, Zapatos, Agua
	Zoo	Museo, Tienda, Coche
	Mesa	Silla, Sofá, Flor
	Sombrero	Gorra, Cinturón, Silla
	Habitación	Salón, Cocina, Lápiz
	Coche	Camión, Bicicleta, Reloj
Verbos	Cortar	Pegar, Dibujar, Saltar
	Golpear	Romper, Pelear, Comer
	Volar	Correr, Saltar, Dibujar
	Decir	Cantar, Reír, Leer
	Parar	Caminar, Conducir, Cerrarar
	Conducir	Jugar, Correr, Reír
	Leer	Escribir, Dibujar, Beber
	Cerrar	Romper, Atar, Apagar
	Sentarse	Levantarse, Dormir, Conducir
	Querer	Comprar, Desear, Limpiar
	Comer	Beber, Cortar, Comprar
	Escribir	Dibujar, Leer, Caminar
	Patear	Empujar, Robar, Pensar
	Ir	Caminar, Correr, Guardar
Adjetivos	Limpio	Brillante, Blanco, Joven
	Asustado	Triste, Cansado, Agradable
	Gordo	Alto, Grande, Triste
	Bueno	Fuerte, Grande, Poco
	Lejos	Feo, Pequeño, Malo
	Poco	Pequeño, Sucio, Vacío
	Rápido	Largo, Alto, Blanco
	Malo	Enfadado/Enojado, Triste, Azul
	Enfermo	Triste, Cansado, Pequeño
	Agradable	Feliz, Malo, Feo
	Feliz	Joven, Fuerte, Limpio
	Grande	Alto, Gordo, Malo
	Gordo	Alto, Grande, Vacío
	Pequeño	Bajo, Delgado, Azul

Anexo 2

Lámina 1 para evaluación del vocabulario

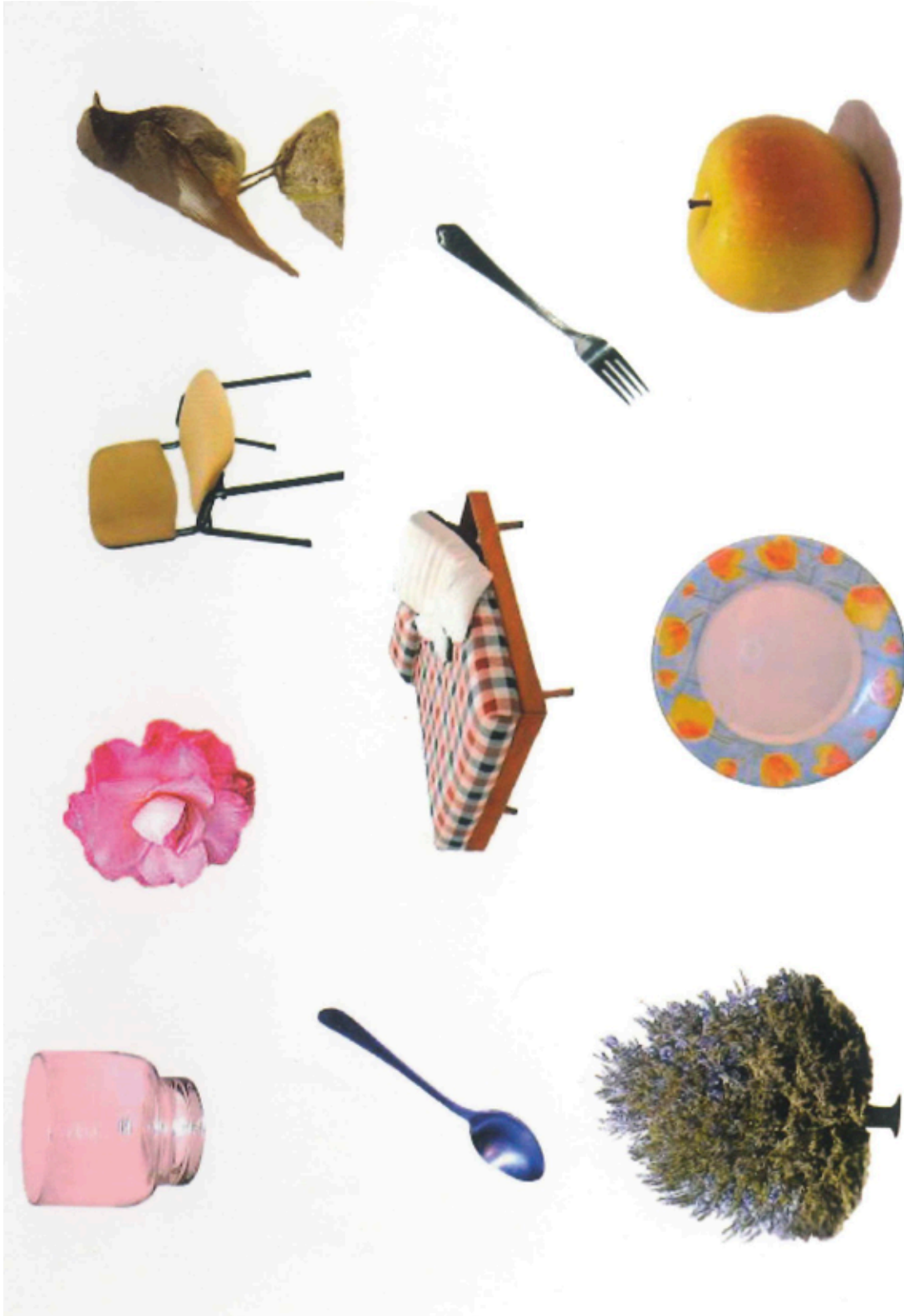


Lámina 2 para evaluación del vocabulario

