

Incremento de la competencia lingüística en dos sujetos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey-Makey. Un estudio de caso

Marina Calleja, María Luisa Luque, José Miguel Rodríguez y Ana Liranzo

Universidad de Málaga, España

Resumen

En este trabajo se presentan dos casos de parálisis cerebral (PC) de componente espástico y con graves problemas de comunicación como resultado de una fuerte disartria. Esta disartria les produce una baja inteligibilidad de habla, lo que les crea grandes dificultades en los procesos de interacción comunicativa y social. El objetivo de este estudio fue doble. En primer lugar, comprobar si era posible convertir el dispositivo conocido como Makey-Makey (Mk-Mk), inicialmente concebido como una interfaz para videojuegos, en un dispositivo de apoyo a la comunicación dentro de un sistema de comunicación alternativo y/o aumentativo (SCAA) en el caso de una persona afectada de parálisis cerebral (PC). En segundo lugar, verificar si usando este dispositivo los participantes podían mejorar sus habilidades de comunicación y, en particular, si podían mejorar sus producciones lingüísticas relacionadas con sus necesidades básicas. Los resultados muestran un aumento de la competencia comunicativa utilizando un ordenador personal y el Mk Mk como un dispositivo de ayuda SCAA+a. Los resultados apoyan la idoneidad de utilizar el dispositivo Mk-Mk como un SCAA+a.”

Palabras clave: Competencia comunicativa; Dispositivo de comunicación; Parálisis cerebral; Sistema alternativo de comunicación; Sistema aumentativo de comunicación.

Increasing communicative competence in two adults with Cerebral Palsy with Makey-Makey device. A case study

Abstract

In this paper we present two cases of cerebral palsy (CP) with spastic component and severe communication difficulties as a result of a dysarthria. This dysarthria causes them a low speech intelligibility, creating important difficulties in the processes of communicative and social interaction. The aim of this study was twofold. Firstly, to check whether it was possible to turn the device known as Makey-Makey (Mk-Mk), initially conceived as an interface for video games, into a supporting device for communication of an alternative and/or augmentative communication system (CAAS) in the case of a person affected of Cerebral Palsy (CP). Secondly, to verify whether using this Mk-Mk device the participants can increase their communication skills and, specifically, if they can improve their production utterances regarding their basic needs. The results show an increase in communicative competence using a personal computer and the Mk-Mk as a device SCAA + a. The results support the suitability of using the device Mk-Mk as a SCAA + a.”

Key words: Cerebral Palsy; Communicative competence; Communication device; Augmentative Communication System; Alternative Communication System.

Introducción

La parálisis cerebral (PC) no es una patología, tan sólo es un nombre para un conjunto de síntomas. La PC fue descrita por primera vez por William Little en 1843 quien relacionó la asfixia intraparto con la aparición de una lesión permanente del sistema nervioso central (SNC) (Para una revisión ver Camacho-Salas, Pallás-Alonso, de la Cruz-Bértolo, Simón-de las Heras & Mateos-Beato, 2007). En 1950 Phelps define la PC como un "trastorno persistente pero no invariable de la postura y del movimiento debido a una lesión no evolutiva del encéfalo antes de que su crecimiento y desarrollo se completen" (citado en Martín-Caro Sánchez, 1993). A partir de esta primera definición, se han propuesto otras con ligeros matices. Como la que sostiene que el término de PC hace referencia a "un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causan limitaciones en la actividad y que son atribuidas a alteraciones no progresivas ocurridas en el desarrollo cerebral del feto o del lactante (Mutch, Alberman, Hagberg, Kodana, & Perat, 1992; Rosembaum, Paneth, Levinton, Goldstein & Bax, 2007) El origen, pues, de la PC se encuentra en una lesión cerebral producida durante la gestación, el parto o en los primeros años del desarrollo del cerebro del niño (cfr. Ramírez & Ostrosky-Solís, 2009). Y dicha lesión acaecida en la edad temprana, persiste toda la vida, es decir, no tiene cura ni remisión. Con frecuencia, las alteraciones psicomotrices de la PC están acompañadas de problemas sensoriales, cognitivos, de comunicación, percepción, pudiendo presentarse junto a otros trastornos del comportamiento. La prevalencia en los países desarrollados va del 2 al 3 por cada 1000 nacimientos (Poó, 2008).

Aunque los dos efectos neurológicos de la PC más relevantes son el daño en la postura y en el movimiento, sin embargo las personas con PC presentan un riesgo considerable de sufrir problemas de comunicación. Estos problemas de comunicación pueden surgir a consecuencia de déficits en el control motor del habla, en la cognición, en el lenguaje, en la percepción/sensación o una combinación de todos ellos (Hustad & Miles, 2010). En un estudio reciente se ha puesto de manifiesto que el 60% de los niños con PC en Europa presenta algún tipo de problema de comunicación (Bax, Tydeman & Flodmark, 2006). Dependiendo de la magnitud del daño cerebral, los problemas de comunicación en los PC son variables. Mientras algunos presentan simplemente leves problemas de comunicación, otros muestran severos trastornos del habla y de la comunicación, afectando a las habilidades de producción del habla y del lenguaje, lo

que se conoce como disartria. La disartria es una característica del habla de las personas que han sufrido un daño cerebral como consecuencia del déficit motor, provocada por parálisis, debilidad o falta de coordinación de los músculos que participan en la producción del lenguaje (Llau & González, 2004). La prevalencia de la disartria asociada a la PC va del 38 hasta el 88% (Hegde & Maul, 2006). Obviamente, a mayor severidad del déficit neuromotor, mayor probabilidad de sufrir una fuerte disartria. La característica común en este grupo heterogéneo de trastornos del habla es la reducida inteligibilidad.

La inteligibilidad fue definida como el grado de señal acústica, generada por el emisor, que puede ser correctamente decodificada por el oyente-receptor. La inteligibilidad es un constructo diádico y su medida refleja el esfuerzo conjunto del emisor y del receptor del mensaje (Lindblom, 1990). Lo esencial en la inteligibilidad es conocer hasta qué punto los receptores de los mensajes son capaces de encajar la señal acústica en unidades léxicas a pesar de los problemas segmentales o suprasegmentales que se puedan dar en el habla (Hustad, Schueler, Schultz & DuHadway, 2012).

La ininteligibilidad del habla de las personas con PC tiene un fuerte impacto en sus habilidades o competencias comunicativas, llegando incluso a limitar su implicación en Actividades Básicas Cotidianas (ABC) y en las Actividades de la Vida Diaria (AVD) propias del ser humano (como las actividades sociales y educativas) (Gonzalez Arévalo, 2005). Como recoge Camacho-Salas (2008), “la PC es un problema de primera magnitud por la discapacidad que asocia, por su cronicidad y por las implicaciones médicas, sociales y educativas” (p. 15), entendiendo por discapacidad el término genérico que abarca deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones a la participación según la actual Clasificación Internacional de Funcionamiento propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001, 2014).

Ayudas Técnicas o productos de apoyo para mejorar la competencia comunicativa

La comunicación es la esencia de la interacción humana y del aprendizaje. El acto comunicativo depende de la interacción entre dos o más individuos y el entendimiento se construye a partir de la interacción. La comunicación la utilizamos para relacionarnos unos con otros, conectar socialmente, mostrar agrado, llamar la atención, explicar, compartir información, expresar intereses, etcétera.

Cuando las personas presentan una producción de habla reducida, y no pueden hacer frente a los retos comunicativos de la vida diaria, a consecuencia, por ejemplo, de

una discapacidad física como la PC, han de utilizar Sistemas de Comunicación Aumentativa y/o Alternativa (SCAA) (American Speech Language Hearing Association, ASHA, 2004). Históricamente, los SCAA han proporcionado modalidades comunicativas a personas con necesidades comunicativas complejas (Wood & Hart, 2007). Los SCAA, en cuanto sistemas, se definen por dos características esenciales: 1) son conjuntos organizados de elementos no vocales para comunicar, y 2) no surgen espontáneamente, sino que se adquieren mediante aprendizaje formal (Torres, 2001, p. 26).

En esta misma línea, Tamarit los define como el conjunto estructurado de códigos, -verbales y no verbales-, expresados a través de canales no vocales, -gestos, signos, símbolos gráficos-, necesitados o no de soporte físico, los cuales, mediante procesos específicos de instrucción, sirven para llevar a cabo actos de comunicación, -funcional, espontánea y generalizable-, por sí solos o en conjunción con códigos (canales) vocales, o como apoyo parcial de los mismos (Tamarit, 1993).

Los SCAA tienen por finalidad compensar, temporal o permanentemente, los déficits o las limitaciones en las actividades de la vida diaria y las restricciones en la participación social por parte de los sujetos con severos trastornos en producción y/o comprensión del habla y del lenguaje (Beukelman & Mirenda, 1998, Calculator, 2009).

Con frecuencia, los SCAA hacen las veces de complemento o incremento de la competencia comunicativa a través de los métodos de comunicación o ayudas disponibles para el sujeto (Ronski & Sevcik, 2003). Aunque determinados métodos pueden resultar eficaces con algunos patrones comunicativos en situaciones concretas, puede ser necesario introducir otros métodos de comunicación adicionales en otras. Por ejemplo, algunos adultos con PC pueden producir habla relativamente inteligible para su entorno más cercano (familiares), pero cuando interactúa con otros interlocutores su competencia comunicativa se ve seriamente mermada (Glennen & DeCoste, 1997). El uso o no de un SCAA frente al habla, los gestos u otros métodos de comunicación va a variar según los receptores del mensaje.

En otras circunstancias, los SCAA pueden desempeñar una función alternativa convirtiéndose en el principal, o incluso el único, medio para comunicar. Es decir, como sostienen Mathy, Yorkston, y Gutmann (2000), el papel de los SCAA pueden variar de un individuo a otro dependiendo del trastorno y de la circunstancia concreta (Mathy, Yorkston, & Gutmann, 2000).

Tradicionalmente los SCAA se han dividido en dos grandes grupos, o formas de comunicación, con y sin ayuda. Los sistemas de comunicación sin ayuda (SCAA-a) hacen alusión a aquellos sistemas que no necesitan el uso de objeto externo para llevar a cabo los intercambios comunicativos. Entre estos sistemas de comunicación se incluyen los gestos, el lenguaje corporal, el lenguaje signado, las vocalizaciones y el habla. (Lloyd & Karlan, 1984). Por lo general, el uso de estos sistemas de comunicación requiere un adecuado control motor e interlocutores que puedan interpretar el mensaje (Torres, 2001).

Los Sistemas de Comunicación Aumentativa con ayuda (SCAA+a) hacen referencia al conjunto de dispositivos (electrónicos o no electrónicos) utilizados para transmitir y recibir información cuando concurre la circunstancia de una baja competencia comunicativa a consecuencia de una limitación (bien cognitiva, sensitiva o motórica) (para una revisión ver Beukelman & Mirenda, 2005). Además, dentro de los SCAA+a la Sociedad Internacional para la Comunicación Aumentativa y Alternativa, diferencia entre los de bajo y alto nivel tecnológico. Los primeros tienen la peculiaridad que no requieren batería ni electricidad para satisfacer las demandas comunicativas de los usuarios, mientras los segundos hacen referencia a aquellos dispositivos electrónicos que permiten al usuario comunicarse produciendo habla sintetizada u otro tipo de mensajes y necesitan conexión a red eléctrica.

El SCAA+a ha de contar con cuatro componentes que son unos símbolos (gráficos, auditivos, gestuales y/o táctiles), unas ayudas técnicas o productos de apoyo para la comunicación (o dispositivo mediante el cual se envíe o reciba el mensaje), una técnica (la forma en la que son transmitidos los mensajes, e.i. exploración o selección directa) y una estrategia de selección (o forma de indicar los símbolos, e.i. selección directa, selección con ratón, exploración, barrido independiente o selección codificada) (para una revisión ver Calculator, 2000).

En este sentido, cuando hablamos de los productos de apoyos para la comunicación en los SCAA+a, o antiguas ayudas técnicas, nos referimos a cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, utilizado por o para personas con discapacidad destinado a facilitar la participación; proteger, apoyar, entrenar, medir o sustituir funciones/estructuras corporales y actividades; o prevenir deficiencias, limitaciones en la actividad o restricciones en la participación (cfr. norma UNE EN ISO 9999:20117).

Los productos de apoyo abarcan un amplio espectro que va desde, por ejemplo, utensilios tan simples como el engrosamiento del mango de un cubierto, al más sofisticado sistema de acceso al ordenador (Sebastián, Valle, & Vigar, 2012).

Los productos de apoyo para la comunicación engloban dispositivos de entrada y salida para ordenadores que permiten a las personas con severos problemas de comunicación, interactuar, al menos a nivel funcional, con su entorno más próximo. (Para una revisión ver Catálogo de Productos de Apoyo del CEAPAT).

Entre los dispositivos físicos alternativos a los teclados y ratones convencionales, cuando los usuarios presentan un escaso control de sus movimientos, se encuentran las carcasas para el teclado o los ratones en forma de joystick. Aunque si la afectación motórica es muy acusada en ocasiones estos dispositivos pueden resultar de poca utilidad, teniendo que recurrir a otros dispositivos como los pulsadores que aprovechan cualquier movimiento funcional controlado del usuario, para seleccionar la opción deseada. Otra tecnología de apoyo a la comunicación es el sistema de barrido, disponible en muchas emulaciones por software del teclado.

Las versiones más recientes del sistema operativo Windows (v.g. 7 y 8) incluyen la opción de “teclado en pantalla” que puede usarse para escribir y especificar datos, mostrando un teclado visual con todas las teclas estándar en la pantalla. Si el usuario pretende escribir un mensaje, solo tendrá que seleccionar las teclas mediante el ratón u otro dispositivo señalador, v.g. un pulsador. Esta opción permite predecir las palabras conforme se van escribiendo y, posibilita la presentación en modo barrido o escaneo (ver Abril, Gil & Sebastián, 2013). Las ayudas como la predicción de escritura o la inclusión de frases hechas son otros recursos que facilitan los intercambios comunicativos (Augé & Escoin, 2003; Gonzales, Leroy & De, 2012).

La finalidad última de todos estos dispositivos y utilidades es dar respuesta a sujetos con baja competencia comunicativa (Beukelman & Mirenda, 1998).

En el presente trabajo se ha valorado la eficacia de un dispositivo denominado Makey-Makey (Silver & Rosenbaum, 2012), el cual, aunque en un principio ha sido diseñado como un interfaz tendente a convertir cualquier elemento conductor de electricidad en parte física del ordenador (v.g. teclado o ratón). Su principal aplicación ha sido como mando de videojuegos o como herramienta para diseñadores, pero nunca anteriormente se le había dado el uso de producto de apoyo para la comunicación en el contexto de un SCAA+a de alto nivel tecnológico, pero de bajo coste económico (como se analizará en el apartado siguiente).

Dispositivo Makey-Makey como producto de apoyo de un SCAA+a

El dispositivo Makey-Makey (en adelante Mk), es un interfaz de reciente aparición (Silver & Rosenbaum, 2012). Su nombre procede de la abreviatura “Make+key” (crear una llave). Para ver su funcionamiento se puede acceder a <http://youtu.be/rfQqh7iCcOU>) (Internet, Recuperado el 11 de noviembre de 2014).

El funcionamiento del interfaz Mk es sencillo, no necesita ningún programa de instalación, ni software y su forma de uso es apta incluso para niños muy pequeños. Este dispositivo permite convertir cualquier elemento conductor de electricidad (papel marcado con el grafito de un lápiz, plastilina, miniaturas, utensilios de cocina,...) en un ratón o teclado de ordenador, pudiendo hacer las veces de tecla intro, de flechas en la elección de una opción, o incluso convertir las letras hechas con plastilinas como si fuera las de un teclado de ordenador. Este interfaz permite la conexión física y funcional entre dos dispositivos (material conductor de electricidad y el ordenador) propiciando la interacción entre ellos.

Este dispositivo consta de tres elementos: la placa, el cable USB y las pinzas de conexión conocidas como “pinzas de cocodrilo”. En primer lugar se conecta la placa al ordenador mediante el cable USB, en segundo lugar, utilizando un elemento conductor de la electricidad, que conectaremos a la parte de la placa que controla la ubicación física del elemento del teclado que deseamos utilizar (v.g. la tecla intro). Por último, conectaremos nuestro cuerpo a la placa mediante la “pinza de cocodrilo”, haciendo de “toma de tierra”, cerrando de esta forma el circuito. De modo que el elemento que se ha conectado se convierte en el ratón, la tecla intro, etcétera (ver Figura 1).

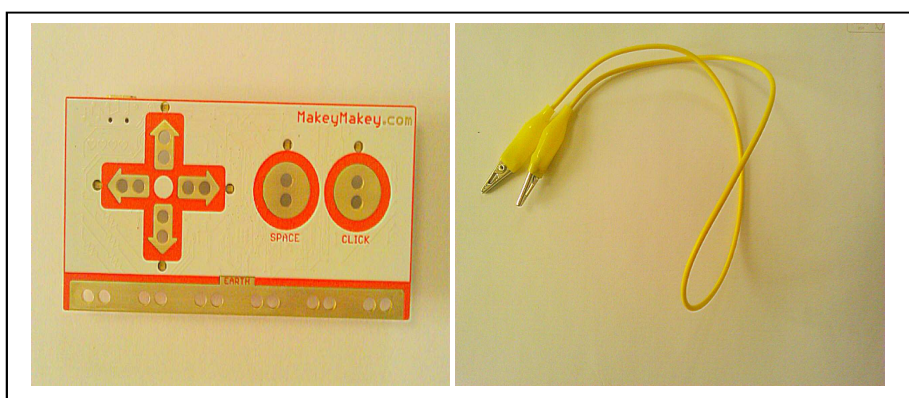


Figura 1: Componentes de Makey-Makey

Aunque el dispositivo Mk ha sido diseñado como un recurso original e innovador que permite llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje, la principal aplicación ha sido como mando para videojuegos, para el aprendizaje de la música, para la creación de poster interactivo de una historia con sonidos (enlazando información del personaje que se está trabajando con fragmentos musicales) (V.g. ver proyecto Makey-Makey "scratch" en <http://catedu.es/webcatedu/index.php/buenas-practicas/67-proyecto-tic-Makey-Makey-scratch>) (recuperado de internet en noviembre de 2014).

Pero en ninguna de las aplicaciones comentadas se ha pensado en la posibilidad que brinda este dispositivo de ser empleado como un producto de apoyo de un SCAA +a de alto nivel tecnológico, al servicio de personas con serios problemas de movilidad y con una competencia comunicativa disminuida.

En sentido estricto, el dispositivo Mk podría considerarse un producto de apoyo, entendido como cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, utilizado por o para personas con discapacidad cuya finalidad es facilitar la participación; sustituir funciones/estructuras corporales y/o prevenir deficiencias, limitaciones en la actividad o restricciones en la participación (Delgado, 2012).

Sin embargo, analizando las potencialidades del interfaz Mk, nos propusimos valorar si este dispositivo podía tener un uso diferente dado que, a priori, el dispositivo cumplía con los requisitos necesarios para hacer las veces de un SCAA si se utilizaba junto con las utilidades del sistema operativo Windows 8. Es decir, cuenta un conjunto de símbolos (palabras escritas), dispone de una ayuda técnica (el propio dispositivo mk), así como una estrategia y una técnica para la selección de los símbolos (mediante el barrido y la selección independiente, que proporciona el sistema operativo) (Calculator, 2000). Y dado que las personas con PC a consecuencia de sus problemas motores, en ocasiones precisan de programas de barrido y esto conlleva la utilización de pulsadores y software específico que lo permita, la valoración del Mk como producto de apoyo resultaba, en principio, oportuna.

Además, dado su bajo coste así como por su versatilidad, este dispositivo puede suponer una ayuda técnica para un amplio abanico de destinatarios (desde los que no pueden hacer frente a la adquisición de un SCAA de alto nivel tecnológico por el coste económico, hasta los que por sus limitaciones motóricas unidas a su espasticidad no pueden hacer uso de ningún otro SCAA de los comercializados). Y como el Mk posibilita modificar la estructura física de un ordenador, esto supone una apertura a un

amplio campo de investigación para conseguir nuevas adaptaciones para personas con severos problemas motóricos. Además, por las características anteriormente comentadas, bajo coste y versatilidad, pensamos que este dispositivo puede ser adaptado a las necesidades cambiantes de los destinatarios (ampliando el vocabulario, cambio de pictogramas a palabras,...), sin que ello implique un cambio de dispositivo.

El objetivo del presente trabajo fue verificar si mediante el uso del dispositivo Mk podíamos incrementar la competencia comunicativa de dos personas con PC espástica, dando un uso a este interfaz de producto de apoyo a la comunicación de un SCAA+a.

Método

Participantes

En esta investigación han participado dos sujetos con PC tipo espástica con grave alteración motórica. La elección de estos sujetos se ha realizado siguiendo dos criterios: que presentaran severos problemas de movilidad y que contaran con una buena capacidad cognitiva. El segundo criterio fue fundamental, puesto que al pretender utilizar una adaptación para ordenadores. Los participantes debían ser capaces de llegar a entender el funcionamiento del dispositivo Mk así como el del ordenador. La selección fue realizada por la logopeda del Centro AMAPPACE (Asociación Malagueña de Padres de Parálíticos Cerebrales) que buscó de entre los usuarios del centro los que mejor se adecuaban a las características necesarias para la inclusión en el presente estudio.

Sujeto 1

El primer sujeto S.B.R. de 37 años de edad presenta una PC espástica (tetraparésica) perinatal. El personal de la asociación AMAPPACE ha cumplimentado el Protocolo de Valoración de Necesidades para alumnos/as con Deficiencia Motora de la Guía para la atención educativa a los alumnos y alumnas con discapacidad motora (Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, 2000). Con esta herramienta se valoran, mediante observación, distintas áreas que permiten determinar el perfil de SBR para la planificación y la toma de decisiones de intervención. Estiman que presenta una inteligencia media; interés por aprender especialmente usando el ordenador; dificultades motrices severas que, a nivel de lenguaje, condicionan la respiración, la fonación, la motricidad orofacial con presencia de sialorrea y, a nivel manipulativo, imposibilitan el

uso del teclado y dificultan el uso del ratón con precisión suficiente como para seleccionar la letra concreta aunque si puede usarlo para pulsar con el puño provocando movimientos espásticos asociados que enlentecen la selección de los grafemas por lo que requiere ayuda externa para agilizar y persistir en la tarea. En el ámbito de la comunicación presenta buena comprensión morfosintáctica con producciones escasas y longitud media de enunciados (LME) 1,5; buena comprensión semántica con producciones dependientes del contexto y la familiaridad del interlocutor para su inteligibilidad; uso comunicativo alterado en frecuencia y funciones, responde con afirmaciones y negaciones, temas reducidos y repetitivos, la interacción requiere gran esfuerzo del interlocutor su nivel de lectura es funcional.

Sujeto 2

El segundo sujeto CHL de 25 años de edad presenta un patrón muy similar al primero. Sufre una PC espástica (tetraparésica) perinatal. Al igual que en el caso anterior, el personal de la asociación AMAPPACE ha cumplimentado el Protocolo de Valoración de Necesidades para alumnos/as con Deficiencia Motora (Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, 2000). Con esta herramienta se ha observado lo siguiente: CHL presenta un nivel de inteligencia media-baja; interés por aprender especialmente usando el ordenador en periodos de corta duración; dificultades motrices severas que a nivel de lenguaje, condicionan la respiración, la fonación, la motricidad orofacial con presencia de sialorrea y a nivel manipulativo, imposibilitan el uso del teclado y aunque puede usar el ratón como pulsador no le permite seleccionar con precisión la letra correspondiente y provoca movimientos espásticos asociados que dificultan el uso del ratón por lo que depende de atención externa para servirse del ordenador como medio de aprendizaje o distracción. Como en el caso anterior, en cuanto a las habilidades comunicativas presenta buena comprensión morfosintáctica con producciones escasas y longitud media de enunciados (LME) 1; buena comprensión semántica con producciones de sonidos aislados o sílabas que sustituyen a palabras y dependen del contexto y la familiaridad del interlocutor para su inteligibilidad; uso comunicativo alterado en frecuencia y funciones, responde con afirmaciones y negaciones, temas reducidos y repetitivos, la interacción requiere gran esfuerzo del interlocutor; ha aprendido las letras, y al igual que en sujeto anterior el nivel lector es funcional.

A la vista de la valoración podemos sostener que los sujetos presentan un habla ininteligible, lo que provoca que le sea casi imposible vocalizar. Pueden llegar a

expresar necesidades básicas y sentimientos, sólo cuando les es imprescindible o como respuesta a una pregunta, pero no tienen habitualmente iniciativa para la comunicación. Dado que presentan una fuerte espasticidad no disponen de ningún SCAA+a . A pesar de ello, demandan necesidad de aprender por sí mismos usando ordenador. Sin embargo, la imposibilidad de usar el teclado y las dificultades y necesidad de ayuda externa para utilizar el ratón no hacen operativo el uso de los recursos informáticos. De ahí la necesidad de incorporar algún dispositivo que les permita, con sus limitaciones motóricas, acceder a este tipo de actividades de intercambios comunicativos.

Materiales

Entre los instrumentos utilizados en el presente trabajo destacamos: un dispositivo Mk que no requiere de ningún software específico para su utilización (descrito en el apartado anterior) conectado a un ordenador personal con sistema operativo Windows 8, que permite la presentación del teclado en pantalla, así como la aplicación de predicción de palabra y sistema de barrido. Como material conductor se ha empleado la plastilina play-doh ®

El dispositivo Mk se ha utilizado como pulsador. Con la opción del sistema operativo Windows 8 de teclado virtual y predicción de palabras, los sujetos podían seleccionar mediante el barrido la fila y posteriormente la primera letra de la palabra que querían decir. Las palabras que previamente fueron escritas mediante ortografía estándar como símbolos, aparecían a modo de predicción de palabras o frases (Gonzales, Leroy & De, 2012); el producto de apoyo o ayuda técnica ha sido el propio dispositivo electrónico el Mk, el cual se ha empleado como pulsador para transmitir mensajes en una pantalla de ordenador (ver Ilustración 2).

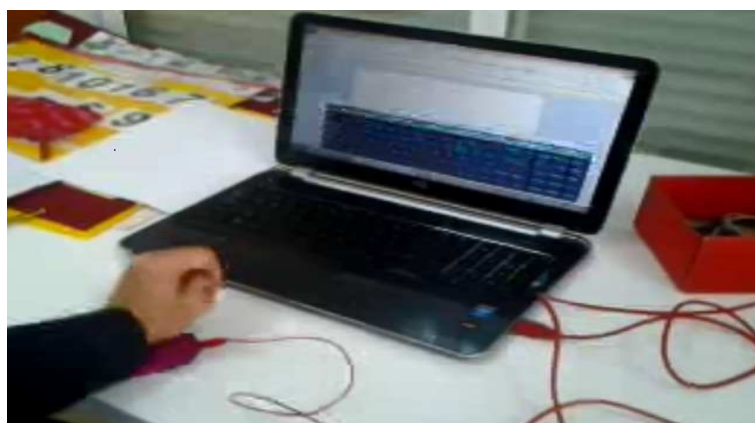


Ilustración 2. Uso del Makey-makey como pulsador

Por las características de los sujetos (fuerte espasticidad y graves problemas de control motóricos) se consideró la necesidad de utilizar un sistema de barrido, de modo que los sujetos sólo tenían que pulsar la pieza de plastilina convertida en la tecla “intro” para elegir una fila del teclado que aparecía en pantalla, para a continuación seleccionar la letra correspondiente. Una vez seleccionada la letra previamente adaptada, gracias a la aplicación de predicción de palabra, aparecían la palabra completa (de entre un conjunto de posibles candidatos), y el sujeto la escogía mediante el pulsador de plastilina adaptado a sus habilidades motóricas (ver Ilustración 3).



Ilustración 2: Uso del Makey-makey para señalar la opción correcta de la tarea mediante números de plastilina

El material conductor utilizado para el interfaz Mk ha sido plastilina de la marca Play-Doh®, por dos motivos, en primer lugar porque al ser moldeable permite jugar con los tamaños hasta encontrar el más adecuado para cada sujeto y, en segundo lugar porque resultó ser mejor conductora de la electricidad que la plastilina normal por su composición.

Procedimiento

Antes de comenzar este trabajo, se consiguieron los permisos de confidencialidad de datos así como el permiso de las familias de los usuarios para poder grabarlos y utilizar sus datos para el presente trabajo.

En primer lugar se procedió a la valoración del repertorio comunicativo de los dos sujetos en cuanto a sus necesidades básicas. Dichos datos se obtuvieron de la observación directa así como los aportados por la logopeda y que fueron obtenidos

mediante el “Test de necesidades de apoyo en la comunicación y adaptaciones de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía” (Junta de Andalucía, 2006).

Concretamente los objetivos observacionales de las sesiones de trabajo fueron las siguientes: a) analizar qué expresiones emiten, b) observar cual es la finalidad de sus emisiones. Los resultados quedan recogidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis del repertorio comunicativo.

Análisis del repertorio comunicativo	
Qué dice	Emiten expresiones ininteligibles.
Finalidad del uso de las comunicaciones	Han usado las expresiones para resolver problemas de necesidades básicas: llamar la atención, rechazar, preguntar, pedir, responder, correcto colocación en la silla.

En conclusión, del análisis se desprende que cuentan con un repertorio comunicativo adecuado aunque no emplean fórmulas comunicativas inteligibles (gritos, ruidos, espasmos motóricos). Aún así, dado el patrón de extinción habitual en estos casos, suelen esperar a que un interlocutor resuelva su problema comunicativo.

Diseño

Se ha utilizado el diseño experimental de caso único de múltiples líneas base no concurrentes A-B-A (Christ, 2007, Kearns, & de Riesthal, 2013,).

Entre las características de los diseños experimentales de múltiples líneas base entre sujetos destaca que se aplica el tratamiento a sujetos con características similares y que se encuentran en la misma situación ambiental. Este diseño se utiliza cuando los efectos de la práctica hacen imposible volver a la situación de línea base inicial (diseño acumulativo). Los diseños de múltiples líneas base no-concurrentes incluyen en un primer momento el establecimiento de la duración de las diversas líneas base (v.g. 3, 5 días) (Ver Kearns, & de Riesthal, 2013, p. 283). Una vez que se ha especificado la duración de cada una de las líneas base, se asigna aleatoriamente a cada uno de los participantes antes de proceder a la recogida de datos en la fase de intervención (Christ, 2007).

En nuestro trabajo se ha seleccionado el mismo objetivo para los dos participantes. La intervención se ha llevado a cabo en el mismo contexto. Una vez se ha registrado el número de producciones y se ha constatado que para el sujeto 1 se han mantenido estable las producciones en la Fase A, se introduce la fase de intervención

con el dispositivo Mk. Mientras tanto al segundo sujeto se le sigue registrando las conductas en la línea base (Fase A). La Fase A tuvo una duración de tres sesiones para el sujeto1 mientras que para el sujeto 2 tuvo una duración de cinco sesiones, siguiendo las directrices del diseño de múltiples líneas base no concurrentes (Christ, 2007). En la Fase A se estableció la línea base de la competencia comunicativa en materia de necesidades básicas, sirviendo para verificar el nivel de respuesta y la estabilidad de la misma antes de introducir el interfaz Mk (ver Kearns & de Riesthal, 2013). La Fase B o Fase de intervención logopédica tuvo una duración de diez sesiones para cada uno de los participantes; y, la Fase A o Fase de Mantenimiento (tras un mes de descanso sin entrenamiento con el logopeda), tuvo una duración de tres sesiones para cada uno de los participantes. Todas las sesiones tuvieron una duración de 40 minutos cada una, y se llevaron a cabo en el centro de AMAPPACE, con una periodicidad de dos veces por semana. En ellas intervinieron la logopeda del centro y uno de los investigadores. En la fase B o Fase de Intervención, se registraron las producciones en días alternos. En la fase A o fase de Mantenimiento se registraron las producciones en todas las sesiones

En este diseño, la variable dependiente fue el número de producciones que expresaban necesidades básicas con un formato mínimo de dos palabras con estructura proposicional básica verbo+objeto del estilo “quiero agua”, “tengo hambre”, “quiero ordenador”, “necesito descansar”, “me gusta”, etcétera.

Resultados

Fase A o Línea Base

Los momentos de medida de la Línea Base (Fase A) se han registrado en vídeo. Los resultados se muestran en la Tabla 2 e indican la ausencia total de emisiones, los participantes adoptaban un patrón comunicativo pasivo, esperando que los interlocutores resolvieran las situaciones conversacionales (como se ha comentado anteriormente) (ver Tabla 2 y Gráfica 1).

Tabla 2. Resultados de la fase de Línea Base.

	Sesión1	Sesión2	Sesión3	Sesión4	Sesión5
Sujeto1	0	0	0		
Sujeto2	0	0	0	0	0

Fase B o Fase de intervención

Durante una semana se practicaron los intercambios comunicativos, siguiendo el esquema del repertorio comunicativo anteriormente descrito, empleando el dispositivo Mk, con la finalidad de asegurarnos que los sujetos comprendían su funcionamiento y eran capaces de emplearlo para producir frases relacionadas con sus necesidades básicas.

Durante la primera semana de intervención se procedió a la adaptación del dispositivo a los sujetos. La plastilina play-doh se conectó mediante la “pinza de cocodrilo” a la parte de la placa que correspondía a “la tecla intro”. De esta manera, los sujetos al pulsar la plastilina seleccionaban la fila del teclado correspondiente, después elegían la letra concreta. Como se ha comentado anteriormente, esta aplicación del teclado en pantalla utilizaba la opción de “predicción de palabra” para simplificar la tarea.

En la fase de intervención se registraron el número de producciones de las necesidades básicas que los sujetos eran capaces de emitir con el dispositivo Mk: “tengo hambre”, “quiero agua”, “necesito descansar”, “me gusta”, “estoy incómodo”, “quiero ordenador” (ver Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de la Fase B o fase de Intervención.

	Sesión2	Sesión4	Sesión6	Sesión8	Sesión10
Sujeto1	1	3	4	6	6
Sujeto 2	1	1	3	5	6

Los resultados, tras la Fase de intervención, indican que con el uso del dispositivo Mk los sujetos fueron capaces de producir expresiones informativas acerca de sus necesidades básicas, las cuales a nivel oral no podían producir debido a su complejidad articulatoria (Ver gráfico 1, Fase de Intervención).

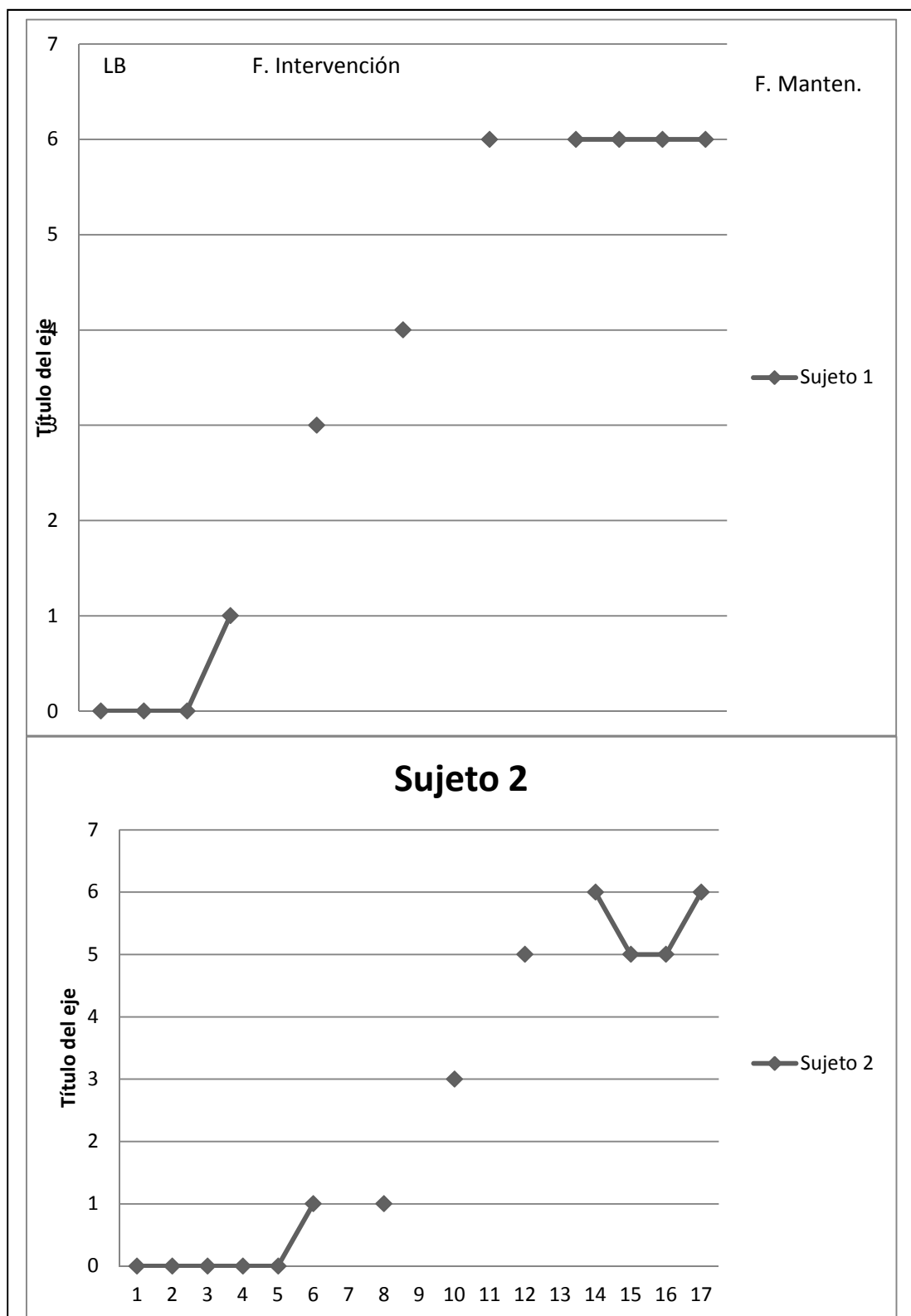
Fase de Mantenimiento

Se realizó una tercera medida para comprobar que los sujetos tras un mes de descanso eran capaces de recordar cómo se usaba el dispositivo así como producir los objetivos comunicativos entrenados (ver Tabla 4 y Gráfica 1, Fase de Mantenimiento).

Tabla 4. Resultados de la Fase de Mantenimiento

	Sesión1	Sesión2	Sesión3
Sujeto1	5	6	6
Sujeto2	5	5	6

Gráfico1: Resultados de las producciones de los dos sujetos en las tres fases.



A la vista de los resultados observamos un incremento en las producciones de dos elementos (verbo+complemento) alcanzando rápidamente los criterios previstos.

El patrón diferencial entre el primer y el segundo participante puede ser atribuido a las diferencias individuales entre ambos (en inteligencia, lenguaje, experiencia académicas, etc.)

Discusión

El principal objetivo del presente trabajo fue verificar si un dispositivo como el Mk concebido como interfaz para video-juegos podía hacer las veces de un SCAA+a. En un principio esta adaptación podía ser viable puesto que cumplía los requisitos para convertirse en SCAA+a, es decir, contaba con unos códigos (palabras con escritura estándar), una ayuda técnica (el propio Mk), una estrategia de selección (en nuestro caso optamos por el barrido) (Calculator, 2000). A la vista de los resultados podemos afirmar que el dispositivo Mk puede cumplir la función de SCAA+a para sujetos con graves trastornos motores y con un nivel de inteligibilidad de habla muy bajo. Como se puede observar el crecimiento de 0 expresión en la línea base hasta 6 expresiones en la fase de mantenimiento. Aunque el presente estudio tenía un objetivo limitado, ya que únicamente se centraba en el estudio de emisión de necesidades básicas, por lo que no se registraron otro tipo de expresiones que sí aparecieron durante las sesiones.

A la vista de los datos podemos concluir que se ha producido un incremento de la competencia comunicativa en ambos sujetos gracias al uso del interfaz Mk, aunque no se descarta que cualquier otro pulsador al uso, disponible en el mercado, pudiera haber arrojado resultados similares. Es decir se ha constatado un incremento de la competencia comunicativa en ambos sujetos, en cuanto al repertorio de necesidades básicas. Por las características motóricas de los sujetos que han participado en este estudio, los productos de apoyos disponibles en su centro no resultaban eficaces para llevar a cabo intercambios comunicativos con el ordenador. Tras un pequeño entrenamiento, se consiguió que personas con una competencia expresiva nula, fueran capaces de realizar intercambios comunicativos con un conjunto amplio de interlocutores.

Entre las ventajas de utilizar un dispositivo como el Mk como SCAA+a destaca que es muy adaptable. Es decir, al utilizar un material conductor como la plastilina,

puede cambiar de forma y tamaño hasta adaptarse a diferentes necesidades motóricas del sujeto, lo que posibilita que el mismo dispositivo pueda ser utilizado por diferentes sujetos, bastaría con incrementar o disminuir el tamaño de los pulsadores de plastilina. Esto supone una ventaja si se compara con otros sistemas usados como adaptaciones para ordenador, como son, por ejemplo, los pulsadores, tienen una forma determinada que puede resultar imposible de usar para algunos sujetos con grandes problemas motóricos asociados a su gran espasticidad, mientras que con el dispositivo Mk podemos variar el tamaño, textura, posición, color y crear “pulsadores” en función de la actividad planteada.

La adaptación del dispositivo de un sujeto a otro resulta muy económica, puesto que para realizarla podemos emplear diferentes materiales conductores de electricidad económicos (play-Doh®, piezas de fruta, papel de plata o grafito), lo que abarata el coste.

Por último, en el caso que hemos presentado el dispositivo Mk ha sido utilizado como SCAA+a mediante lectoescritura, pero puede ampliarse con cualquier otro SCAA (pictogramas, BLISS, imágenes reales...), haciendo las veces de tablero de comunicación, cuyo soporte sería la pantalla del ordenador y la forma de activar la selección sería mediante el pulsador adaptado. Otra opción que se puede explorar en trabajos futuros es empelarlo como adaptación al ordenador, de forma que los movimientos del ratón, click derecho, click izquierdo..., permitirían a los usuarios navegar por internet, utilizar diversas aplicaciones, etc.

En conclusión, la aplicación del Dispositivo Mk se revela como un dispositivo de fácil manejo que proporciona un amplio campo de intervención logopédica, para que, no sólo los PC sino en general, las personas con trastornos motores, puedan usar el lenguaje en contextos comunicativos. En un futuro se podría extender a otras funciones comunicativas, puesto que es una herramienta que permite su adaptación a diferentes tipos de símbolos dependiendo de los recursos de que disponga el destinatario. La versatilidad del Dispositivo Mk resulta prometedora no sólo para valorar la capacidades comunicativas sino para otros usos como llevar a cabo evaluaciones con pruebas estandarizadas a pacientes con PC que no resulta fácil evaluar de otra forma.

Bibliografía

- AA.VV. (1990). *Las necesidades educativas especiales del niño con deficiencia motora*. Centro Nacional de Recursos para la Educación Especial. Serie Formación. Madrid: MEC
- Abril, D., Gil, S., y Sebastián, M. (2013). *Mi Interfaz de Acceso*. Madrid: CEAPAT-IMERSO.<http://www.ceapat.es/InterPresent2/groups/imsero/documents/binario/interfazacceso.pdf>
- American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2004). *Roles and responsibilities of speech-language pathologists with respect to augmentative and alternative communication: technical report* [Technical Report]. (Recuperado de <http://www.asha.org/policy/TR2004-00262.htm>)
- Augé, C., y Escoin, J. (2003). Tecnologías de ayuda y Sistemas de Comunicación Aumentativa. En F. Alcantud , y F .J. Soto (Coords.), *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación* (pp.139-182). Valencia: Nau Llibres.
- Baer D. M., Wolf M. M., y Risley T. R. (1968). Some current dimensions of applied behavior analysis. *Journal of Applied Behaviour Analysis*, 1 (1), 91–97.
- Bax, M., Tydeman, C., y Flodmark, O. (2006). Clinic and MRI correlates of cerebral palsy: The European cerebral palsy study. *Journal of American Medical Association*, 296 (3), 1602-1608.
- Beukelman, D. R., y Mirenda, P. (1998). Principles of assessment. En D. Beukelman, y P. Mirenda (Eds.), *Augmentative and Alternative Communication* (2nd Ed., pp. 145–169). Baltimore: Paul H. Brookes.
- Beukelman, D. R., y Mirenda, P. (2005). *Augmentative and alternative communication: Supporting children and adults with complex communication needs*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Calculator, S. (2000). Augmentative and alternative communication. En E. Pritchard Dodge (Ed.), *The survival guide for school-based speech-language pathologists* (pp. 345–366). San Diego: Singular Publishing Group.
- Calculator, S. (2009). Augmentative and alternative communication (AAC) and inclusive education for students with the most severe disabilities. *International Journal of Inclusive Education*, 13 (1), 93-113.
- Camacho-Salas, A. (2008). Parálisis cerebral infantil: importancia de los registros poblacionales. *Revista de Neurología*, 47 (1), 15-20.

- Camacho, A., Pallás, C.R., de la Cruz, J., Simón, R., y Mateos, F. (2007). Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. *Revista de Neurología*, 45 (8), 503-508
- Catálogo Productos de Apoyo CEAPAT.
http://www.ceapat.es/ceapat_01/servicios/catalogoproductos/index.htm
- Cheris, M. A. (2005). Augmentative and alternative communication: Frequently asked questions. Recuperado de [http:// www.superduperinc.com](http://www.superduperinc.com).
- Christ, T. J. (2007). Experimental control and threats to internal validity of concurrent and nonconcurrent multiple baseline designs. *Psychology in the Schools*, 44(5), pp. 451-459. DOI: 10.1002/pits.20237
- Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (2000). *Guía para la atención educativa a los alumnos y alumnas con discapacidad motora* (200. Recuperado de http://www.juntadeandalucia.es/averroes/mariacoronel/Textos/N.E.E/guxa_para_la_atencixn_educativa_al_alumnado_con_discapacidad_motora.pdf (Recuperado 21 de noviembre de 2014)
- Consejería Educación de la Junta de Andalucía (2006). *Materiales para el desarrollo de la comunicación y el apoyo al alumnado con NEE. Recopilación de artículos de Martha E. Snell*. Sevilla: Consejería Educación (Junta de Andalucía). http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portalaverroes/documents/10306/1513789/1205402398711_wysiwyg_1161255161208_libro_martha1.pdf (Recuperado de Internet el 20 de noviembre de 2014)
- Delgado, C. L. (2012). Mi software de comunicación. CEAPAT. Ministerio Sanidad, Servicios Sociales Igualdad. IMSERSO
- Glennen, S., y Decoste, D. (Eds.) (1997). *Handbook of augmentative and alternative communication*. San Diego: Singular Publishing Group
- Gonzales, C., Leroy, G., y De Leo, G (2012). Augmentative and Alternative Communication Technologies. *Computer engineering: Concepts, methodologies, tools and applications*. (pp. 1164-1180). doi:10.4018/978-1-61350-456-7.ch506
- González, M. P. (2005). Fisioterapia en neurología: estrategias de intervención en parálisis cerebral. *Umbral Científico* [en línea]. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30400704>. ISSN 1692-3375
- Hegde, M. N., y Maul, C. A. (2006). *Language Disorders in Children: An Evidence-Based Approach to Assessment and Treatment*. Boston: Pearson-Allyn.

- Hustad, K. C., y Miles, L. K. (2010). Alignment between Augmentative and Alternative Communication Needs and School-Based Speech-Language Services Provided to Young Children with Cerebral Palsy. *Early Childhood Services*, 4(3), pp. 129-140.
- Hustad, K.C., Schueler, B., Schultz, L., y Duhadway, C. (2012). Intelligibility of 4 year old children with and without cerebral palsy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55 (4), 1177-1189.
- Kearns, K. P., y de Riesthal, M. R. (2013). Applying single-subject experimental research to inform clinical practice. En L. A. Golper y C. M. Frattali. *Outcomes in speech-language pathology* (pp. 279-297). New York: Thieme.
- Lindblom, B. (1990). Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory. En W. Hardcastle y A. Marchal, (Eds.), *Speech production and speech modeling* (pp. 403-439). Kluwer: Dordrecht-
- Llau, M. J., y González, J. (2004). Medida de la inteligibilidad en el habla disártrica. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 24(1), 33-43.
- Lloyd, L. L., y Karlan, G. R. (1984). Nonspeech communication symbols and systems: Where have we been and where are we going? *Journal of Mental Deficiency Research*, 28, 3-20.
- Martín-Caro, L. (1993) Parálisis cerebral y sistema neuromotor. Una aproximación educativa, En A. Rosa, I. Montero, y M. C. García. *El niño con parálisis cerebral: enculturación, desarrollo e intervencion*, Madrid: CIDE
- Mathy, P., Yorkston, K., y Gutmann, M. (2000). AAC for individuals with amyotrophic lateral sclerosis. En D. Beukelman, K. Yorkston, y J. Reichle (Eds.), *Augmentative and alternative communication for adults with acquired neurologic disorders* (pp. 183–231). Baltimore: Paul H. Brookes.
- Mutch, L., Alberman, E., Hagber, B. Kodana, K., y Perat, M. V. (1992) Cerebral palsy epidemiology: Where are we now and where are we going? *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34(6), 547-551
- Norma UNE-EN ISO 9999 (2002). *Ayudas técnicas para personas con discapacidad. Clasificación y terminología*. Ministerio de Sanidad, Asuntos Sociales e Igualdad. Recuperado el 15 de julio de 2015 de <http://sid.usal.es/libros/discapacidad/7561/8-3/norma-une-en-iso-9999-ayudas-tecnicas-para-personas-con-discapacidad-clasificacion-y-terminologia.aspx>

- Organización Mundial de la Salud (2001). Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. Recuperada el 4 de mayo de 2015 de conadis.gob.mx/doc/CIF_OMS.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2014). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)*.
- Poó, P. (2008). Parálisis cerebral infantil. *Asociación Española de Pediatría*. <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>
- Proyecto Makey-Makey *scratch” en <http://catedu.es/webcatedu/index.php/buenas-practicas/67-proyecto-tic-Makey-Makey-scratch>) (recuperado de internet en noviembre de 2014).
- Ramírez, M., y Ostrosky, F (2009). Atención y memoria en pacientes con Parálisis Cerebral Infantil. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9 (1), 55-64
- Romski, M. A., y Sevcik, R. A. (2003). Augmented input: Enhancing communication development. En J. Light, D. Beukelman, , y J. Reichle (Eds.). *Communicative competence for individuals who use AAC* (pp. 147-162). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Rosebaum, P., Paneth, N., Levinton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., y Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49 (5), 8-14.
- Sebastián, M., Valle, I., y Vígara, A. (2012). *Guía de orientación en la práctica profesional de la valoración reglamentaria de la situación de dependencia: Productos de Apoyo para la Autonomía Personal*. CEAPAT. <http://www.ceapat.es/InterPresent1/groups/imsero/documents/binario/guadeproductosdeapoyo.pdf>. (Recuperado de internet en 14 de noviembre de 2014).
- Silver, J. y Rosenbaum, E. (2012). Makey-Makey. <https://www.adafruit.com/blog/2012/10/15/new-product-makey-makey-by-jay-silver-and-eric-rosenbaum-made-by-joylabz/> (Recuperado de internet en 21 de noviembre de 2014).
- Sociedad Internacional para la Comunicación Alternativa y Aumentativa. (ISAAC) (2015). *What is AAC?* .Recuperado en Julio de 2015. <https://www.isaac-online.org/english/home/>
- Tamarit, J. (1993). ¿Qué son los sistemas alternativos de comunicación? En M. Sotillo (Coord.), *Sistemas Alternativos de Comunicación* (17-42). Madrid: Ed. Trotta.

- Torres, S. (2001). *Sistemas alternativos de comunicación. Manual de comunicación aumentativa y alternativa: sistemas y estrategias*. Málaga: Aljibe.
- Wood, L., y Hart, P. (2007). Facilitating language skills in individuals who use augmentative and alternative communication. En A. Kamhi, J. Masterson, y K. Apel (Eds.), *Clinical decision making in developmental language disorders* (pp. 323–336). Baltimore: Brookes.