

Dispositivo de enseñanza para personas discapacitadas

Sector tecnológico

La presente solicitud de patente se refiere a un dispositivo de enseñanza, de manera especial para personas discapacitadas. Más específicamente, y de manera preferida, se relaciona con el desarrollo de un tablero electrónico didáctico para el aprendizaje de – entre otros – lengua de señas colombiana, lectura, escritura y/o matemáticas para personas –particularmente niños— con discapacidad auditiva y del habla.

Tecnología anterior

El término discapacidad auditiva engloba todos los tipos y grados de pérdida de audición, tanto si es leve como profunda. Las repercusiones que una pérdida de audición tiene sobre el desarrollo cognitivo y del lenguaje son muy variadas. El grado de afectación de las pérdidas auditivas en el desarrollo depende de los diferentes grados de la enfermedad, las características individuales de cada niño, el entorno familiar y social y la educación recibida (Valencia, 2018). En la intervención logopedia de los sujetos con pérdidas auditivas existen diferentes estrategias encaminadas principalmente a la potenciación de los restos auditivos para la adquisición y desarrollo del lenguaje oral utilizando las tecnologías y prótesis de ayuda, así como el uso de signos como acompañante al desarrollo del lenguaje oral o medio de comunicación en personas con graves pérdidas de audición.

El habla, como fenómeno acústico, se relaciona y coordina estrechamente con el sistema auditivo, que está especialmente equipado para recibir el código que produce la voz humana, por cuanto el habla es una secuencia de sonidos complejos que varían de continuo en intensidad y frecuencia.

La discapacidad auditiva se define como la pérdida o anomalía de la función anatómica y/o fisiológica del sistema auditivo. Tiene su consecuencia inmediata en

un déficit en el acceso al lenguaje oral. La audición es la vía principal a través de la cual se desarrolla el lenguaje y el habla y cualquier trastorno en la percepción auditiva del niño y la niña, a edades tempranas, va a afectar su desarrollo lingüístico y comunicativo, sus procesos cognitivos y, consecuentemente, su posterior integración escolar, social y laboral.

Aunque el término «sordera» implica un determinado grado de pérdida auditiva, éste se ha utilizado para hacer referencia tanto a la pérdida leve como profunda, generalizando su uso en la designación de cualquier deficiencia auditiva.

Desde una perspectiva educativa, los alumnos y alumnas con discapacidad auditiva se suelen clasificar en dos grandes grupos:

- Hipoacúsicos. Individuos con audición deficiente que, no obstante, resulta funcional para su vida diaria. Requieren del uso de prótesis.
- Sordos profundos. Individuos cuya audición no es funcional para su vida diaria.

La principal característica diferencial entre los dos tipos es que mientras los hipoacúsicos son capaces de adquirir el lenguaje oral por vía auditiva, esto no es posible en el segundo grupo.

Los problemas de audición afectan –en mayor o menor medida– a la generación y desarrollo de las representaciones fonológicas, que son las representaciones mentales basadas en sonidos y/o grupos fonológicos del habla. Esta dificultad crea una serie de problemas o aspectos diferenciales en las distintas áreas del desarrollo del niño:

- El desarrollo del lenguaje no ocurre de forma espontánea. Su adquisición y desarrollo es fruto de un aprendizaje intencional mediatizado por un entorno familiar, por la posibilidad de que los padres tengan el mismo problema, por la necesidad de uso del lenguaje de signos, etc.
- Hay un retraso en el vocabulario como consecuencia del lento desarrollo fonológico.

- Existe un desarrollo tardío del juego simbólico, lo que puede afectar la evolución intelectual.
- Pueden existir retrasos y limitaciones en el control y adquisición de determinadas conductas.
- A partir de una cierta severidad del déficit auditivo, se empiezan a producir dificultades en la adquisición y asimilación de conocimientos por problemas en la recepción de la información y su adecuada elaboración.
- Existen problemas en la lectura de textos.

El lenguaje de signos es un tipo de comunicación visual y gestual en la que se emplea la expresividad de las manos, la cara y el cuerpo. El lenguaje de signos no es universal. Es decir, existen diferentes lenguas de signos en todo el mundo surgidas en distintas comunidades de personas sordas. Un recurso importante para los discapacitados en Colombia es el «*Diccionario básico de la lengua de señas colombianas*», el cual contribuye al aprendizaje inicial de la lengua. Este diccionario brinda elementos para la superación de barreras de comunicación, permitiendo a las personas sordas hacer uso pleno de sus derechos como ciudadanos colombianos y participar en una colectividad que cada día sea más incluyente de las diferencias en la escuela y en otros espacios sociales.

Algunas de las tecnologías que permiten enseñar el lenguaje de signos son las siguientes.

La solicitud de patente CO 13-244024 de la Universidad Distrital de Bogotá Francisco José de Caldas enseña una tecnología electrónica –diseñada especialmente para usuarios con discapacidad auditiva— que cuenta con una interfaz gráfica, microcontroladores, teclados virtuales, módulos GPS y GPRS, sintetizadores de voz entre otros elementos.

El tablero interactivo de Lenguaje de Señas Mexicanas para niños sordos –diseñado por el Centro de Atención Múltiple (CAM), en Huajuapán de León, Oaxaca— (Cfr. http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/23/023_Palacios.pdf)

consiste en dos módulos (A y B) con 25 ventanas de acrílico de 4x4 cada uno, que funcionan como botones, donde en cada casilla se insertan tarjetas impresas en papel. En el tablero A se presentan tarjetas que contienen ideogramas de sustantivos clasificados por campos semánticos. El tablero B contiene palabras escritas que corresponden a los ideogramas del tablero A. En el tablero interactivo, los dos módulos están sincronizados. Las maestras deben elegir pares de tarjetas que los niños deben relacionar (ideograma y palabra escrita). En el módulo A se colocan las tarjetas de ideogramas y en el módulo B, de manera aleatoria, se ubican las tarjetas de las palabras. La tarea de los niños consiste en elegir la seña (ideograma) que corresponda con la palabra escrita. Cuando los niños aún no asocian la palabra escrita con el ideograma, se pueden colocar imágenes que correspondan al ideograma para facilitar el reconocimiento.

Existen otros antecedentes que relacionan sistemas similares. Sin embargo, en la práctica, es necesario desarrollar aparatos más sencillos y mucho más económicos para personas con menos recursos. La presente invención busca desarrollar un dispositivo simple, efectivo y muy accesible para la comunidad discapacitada.

Descripción detallada de la invención

La presente invención relaciona un dispositivo para enseñanza que permite enlazar —entre otros— imágenes, palabras y/o significados. El dispositivo está conformado por un tablero que tiene un módulo o serie de módulos.

Módulo

Cada módulo (100) posee

- Un soporte (200) que contiene
 - o entre 2 y 6 unidades de soporte (210), ubicadas dentro del soporte (200), distribuidas de manera horizontal formando una línea de soporte

- entre 1 y 5 líneas de soporte distribuidas de manera vertical en las que, por línea, se distribuyen entre 2 y 6 unidades de soporte (210)
- Unidades móviles (300) que pueden ser colocadas de manera individual en las unidades de soporte (210)
- Una tarjeta electrónica de control
- Entre 2 a 10 botones de accionamiento táctil/mecánico
- Un componente de alimentación por medio de baterías recargables y/o de la red eléctrica
- Mecanismos opcionales de transmisión de la información (v.gr. cables eléctricos o sistemas de transmisión inalámbrica tales como radiofrecuencia, Bluetooth® o similares)
- Elementos luminosos (400) y/o mecanismo de retroalimentación luminosa en cada unidad de soporte

Unidad móvil

Cada unidad móvil (300) posee en su parte frontal

- un elemento (310) que permite colocar de manera manual –entre otros– símbolos, signos, palabras o imágenes (v.gr. bolsillo) y/o
- una pantalla (320) que permite proyectar –entre otros– símbolos, signos, palabras o imágenes

Cada unidad móvil (300) posee en su parte posterior

- un elemento (340) que permite colocar de manera manual –entre otros– símbolos, signos, palabras o imágenes (v.gr. bolsillo) y/o
- Una distribución de elementos mecánicos únicos (330), —tales como imanes o conectores mecánicos— y/o una distribución de elementos electrónicos únicos (330) —tales como conectores electrónicos o módulos inalámbricos—
Donde cada distribución de elementos mecánicos y/o electrónicos es única en comparación con las otras unidades móviles.

Además, cada **unidad móvil** incluye elementos de fijación mecánicos (v.gr. adhesivos, velcro, imanes, medios mecánicos, etc.) que permiten su colocación en una unidad de soporte.

Unidad de soporte

Cada **unidad de soporte** (210) posee en su parte interna una distribución de elementos mecánicos únicos (230), —tales como imanes o conectores mecánicos— y/o una distribución de elementos electrónicos únicos (230) —tales como conectores electrónicos o módulos inalámbricos—. Esta distribución de elementos mecánicos y/o electrónicos es única en comparación con las otras unidades de soporte.

Cada **unidad de soporte** (210) está diseñada para que en ella sea colocada exactamente una **unidad móvil** (300).

Además, cada **unidad de soporte** incluye elementos de fijación mecánicos (v.gr. adhesivos, velcro, imanes, medios mecánicos, etc.) que permiten la colocación de una **unidad móvil**

Tarjeta electrónica de control

La **tarjeta electrónica de control** gestiona los botones de accionamiento táctil/mecánico, las unidades de soporte, los elementos luminosos y/o mecanismos de retroalimentación lumínica, verifica si las unidades móviles coinciden con las unidades de soporte correspondientes y verifica si la secuencia establecida es la correcta para el parámetro establecido.

La **tarjeta electrónica de control** administra la lógica para el correcto funcionamiento del módulo de acuerdo con el dispositivo pedagógico de enseñanza a usar, por medio de la gestión de los elementos mencionados anteriormente, ilustrada por medio del diagrama de bloques de la figura 13.

Botones de accionamiento táctil/mecánico

Los botones de accionamiento táctil/mecánico, permiten el encendido/apagado del módulo y envían las señales necesarias a la tarjeta electrónica de control para establecer los parámetros -tales como el modo, tipo o dificultad- de los dispositivos pedagógicos a usar.

Componente de alimentación eléctrica

El componente de alimentación eléctrica proporciona los requerimientos de energía necesarios para el módulo por medio de baterías recargables y/o de la red eléctrica.

Mecanismos opcionales de transmisión de la información

Los mecanismos opcionales de transmisión de la información (v.gr. cables eléctricos o sistemas de transmisión inalámbrica tales como radiofrecuencia, Bluetooth® o similares) validan si la unidad móvil corresponde con la unidad de soporte y transmiten dicha información a un computador, pantalla, celular o cualquier otro mecanismo que esté en capacidad de recoger y mostrar las coincidencias.

Elementos luminosos y/o mecanismo de retroalimentación luminosa

Los elementos luminosos (400) y/o mecanismo de retroalimentación luminosa en cada unidad de soporte proporcionan retroalimentación didáctica a cada una de las actividades de aprendizaje.

Funcionamiento

En relación con la estructura mecánica única y/o diseño electrónico único (330) de la parte posterior de la unidad móvil, ésta hace contacto con la estructura mecánica única y/o un diseño electrónico único (230) de la unidad de soporte cuando la unidad móvil (300) se acopla a la unidad de soporte (230). Cada estructura mecánica única y/o diseño electrónico único (330) de cada unidad móvil (300) tiene exactamente la

misma configuración de una única estructura mecánica y/o diseño electrónico (230) de una unidad de soporte (210).

El módulo cuenta con mecanismos eléctricos y/o mecánicos que permiten traducir si la estructura mecánica única y/o diseño electrónico único (330) de la unidad móvil (300) coincide con la estructura mecánica única y/o diseño electrónico único (230) de la unidad de soporte (210).

Opcionalmente, el módulo cuenta con mecanismos de transmisión de la información (v.gr. cables eléctricos o sistemas de transmisión inalámbrica tales como radiofrecuencia, Bluetooth® o similares) que validan si la unidad móvil corresponde con la unidad de soporte. La información puede ser transmitida a un computador, pantalla, celular o cualquier otro mecanismo que esté en capacidad de recoger y mostrar las coincidencias.

Adicionalmente, el módulo cuenta con elementos luminosos (400) y/o cada unidad de soporte cuenta con un mecanismo de retroalimentación luminosa que enseñan si la forma en que se colocaron las unidades móviles (300) en las unidades de soporte (210) es correcta o incorrecta.

Donde cada módulo puede encajarse con otro módulo arriba y/u otro módulo debajo por medio de conectores mecánicos (250).

Resumen de las figuras

La figura 1 enseña la realización de un módulo con 1 línea de soporte y 3 unidades de soporte del dispositivo de la presente invención

La figura 2 muestra el mismo módulo, pero con las partes numeradas

La figura 3 presenta una realización de las unidades móviles de la invención

La figura 4 enseña un primer tablero diseñado con los módulos y el dispositivo de la presente invención para una institución educativa en Bogotá

La figura 5 muestra algunas de las series de tres elementos (imagen, texto en castellano y seña correspondiente en el lenguaje de señas) que se emplearon en el desarrollo

La figura 6 enseña la realización de un módulo con 2 líneas de soporte y 3 unidades de soporte por línea del dispositivo de la presente invención

La figura 7 muestra el mismo módulo, pero con las partes numeradas

La figura 8 presenta una realización de las unidades móviles de la invención

La figura 9 enseña un segundo tablero diseñado con los módulos y el dispositivo de la presente invención para una institución educativa en Bogotá

La figura 10 muestra una variante para la enseñanza de la matemática que puede emplearse en la presente invención

La figura 11 presenta un ejercicio con la primera unidad construida

La figura 12 presenta un ejercicio con la segunda unidad construida

La figura 13 presenta el diagrama de bloques de la presente invención

Formas de llevar a cabo la invención

En un colegio localizado en Bogotá, Colombia –donde se maneja un modelo de inclusión educativa para sordomudos y cuenta con un aula especializada asignada al grupo de estudiantes sordos de primaria— se diseñaron e implementaron dos tableros electrónicos didácticos para estudiantes en condición de discapacidad auditiva y del habla de acuerdo con la disposición establecida en las reivindicaciones: uno para el aprendizaje de «*Lenguaje de Señas Colombiana*» y otro para el aprendizaje del lenguaje español. Para el primero, se desarrollaron módulos que permiten entender la relación entre una palabra en castellano, una imagen y una seña de lenguaje de señas, lo que conlleva tres unidades de soporte en cada línea de soporte. Se construyó el módulo con una única línea de soporte. Las unidades

móviles se configuraron para que los profesores pudieran colocar de manera manual elementos en bolsillos como se ven la figura 4b. El tablero se unió en una serie de módulos tal como se ve en la figura 4a. Se buscaba que las personas discapacitadas colocaran la serie correcta de acuerdo con lo que se ve en la figura 4c. Algunas de las relaciones empleadas se encuentran en la figura 5.

Para el segundo tablero, se desarrollaron módulos que permiten enseñar la correcta distribución de los elementos gramaticales -tales como sujeto, verbo y predicado- en una frase en español, lo que conlleva dos líneas de soporte y seis unidades de soporte -tres por cada línea de soporte-. Las unidades móviles se configuraron para que los profesores pudieran colocar de manera manual elementos en bolsillos frontales y posteriores como se ven la figura 9a. Se buscaba que las personas discapacitadas colocaran la serie correcta de acuerdo con lo que se ve en la figura 9b.

En algunos casos se emplearon matemáticas como en la figura 10 para mostrar otros potenciales usos del desarrollo. En tal sentido, el presente desarrollo puede emplearse para la enseñanza de otras asignaturas como matemáticas, idiomas, gramáticas, etc. Las figuras 11 y 12 enseñan dos realizaciones del dispositivo de la presente invención en la práctica.

La persona versada en la materia entenderá todas las posibles variaciones y posibilidades de la presente solicitud de patente.