

Adaptación tecnológica de juguetes de bajo costo para apoyo en el tratamiento de niños con discapacidad motriz

Antonia Thalia Ramirez Aquino Universidad
Internacional Tres Fronteras
Ciudad del Este, Paraguay
thaliaramirez997@gmail.com

Claudia Raquel Ibarrola Chamorro
Universidad Internacional Tres Fronteras
Ciudad del Este, Paraguay
clauibarrola87@gmail.com

Abstract—Playful activities are one of the main factors in the development of the personality, dexterity and abilities of all children. For children with physical disabilities it is extremely difficult to manipulate the traditional toys found in any store, the same ones that require that these be adapted according to their condition for easy handling, acquiring these in the market by families with low economic resources is extremely difficult due to the high demand of its prices.

The purpose of this work is to provide low-cost technological devices that can be attached to autonomous toys that help in the physical development process of children who receive treatment at the Teletón foundation, located in the city of Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay. Allowing access to a toy with a simple design is an important step in the fight against social exclusion suffered by school-age children.

Keywords— motor disability 1; social exclusion 2; physical disabilities 3.

Resumen— Las actividades lúdicas son uno de los principales factores para el desarrollo de la personalidad, destreza y habilidades de todos los niños. Para los niños con discapacidad motriz es sumamente difícil manipular los juguetes tradicionales que se encuentran en cualquier tienda, los mismos que requieren que estas sean adaptadas acorde a su condición para su fácil manipulación, adquirir estos en el mercado por familias de bajos recursos económicos es sumamente difícil debido a la alta demanda de sus precios.

Este trabajo tiene como finalidad proveer dispositivos tecnológicos de bajo coste que se puedan adherir a juguetes autónomos que ayuden en el proceso de desarrollo motriz de los niños que reciben tratamiento en la fundación Teletón, ubicada en la ciudad de Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay. Permitir el acceso a un juguete con diseño sencillo es un paso importante en la lucha contra la exclusión social que sufren los niños en edad escolar.

Palabra clave— discapacidad motriz 1; exclusión social 2; dispositivo tecnológico 3.

I. INTRODUCCIÓN

Según las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizada en el año 2011, demuestra que el 15% de la población mundial posee algún tipo de

discapacidad, pudiendo ser éstas, visuales, cognitivas, intelectuales, auditivas o de movilidad[1].

En cuanto a la discapacidad en el Paraguay, la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) del año 2012 encontró que en el 29,5% de los domicilios están compuestos por una persona con discapacidad de los cuales el 11,7% corresponde a discapacidad motriz[2].

La discapacidad motriz es aquella que afecta el control y el movimiento del cuerpo, provocando alteraciones, en el equilibrio, en la manipulación y en la forma de hablar de las personas que lo padecen[3].

Con las actividades lúdicas los niños van modelando su personalidad, se enfrentan a nuevos retos, establecen interacciones sociales con sus pares, intensifican sus conocimientos y desarrollan sus capacidades[4].

Los niños con discapacidad motriz pueden llegar a estimular las áreas de movilidad afectada mediante las actividades lúdicas, por tal motivo su implementación en las terapias es de suma importancia, debido a que permite mejorar el desarrollo de sus habilidades motrices[5]. Los niños con limitaciones de movilidad presentan dificultades para manipular los juguetes tradicionales que se encuentran en el mercado debido a que estos deben ser accionados con destreza y agilidad [6].

Los juguetes adaptados para niños y niñas con discapacidad son bastante escasos, debido a la alta demanda de los mismos [7], hecho que conlleva a que estos artefactos sean fabricados con exclusividad por tiendas especializadas en el área, de modo que adquirirlos es sumamente difícil para las familias con bajo recursos económicos [8].

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un dispositivo tecnológico económico, utilizando componentes electrónicos de bajo coste y materiales reciclables, que se puedan adherir a juguetes de forma segura y sencilla, para la Fundación Teletón, en donde 449 niños con diferentes tipos de discapacidades reciben atención médica gratuita [9], de modo a colaborar en el desarrollo interpersonal y creativo de los mismos, el centro de rehabilitación se encuentra

ubicado en la ciudad de Minga Guazu, departamento de Alto Paraná.

Posibilitar el acceso a un juguete innovador con diseño sencillo a los niños es un paso importante en la lucha contra la exclusión social de la que son víctimas en la sociedad.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado se denotaron las herramientas utilizadas y el procedimiento seguido para la ejecución de cada fase del proyecto de construcción del dispositivo tecnológico con materiales reciclados, llevado a cabo en el laboratorio de la Universidad.

El proyecto se llevó a cabo en las siguientes fases fundamentales para su ejecución.

A. Fase 1

Con una cautelosa revisión bibliográfica se busca conocer la situación actual de las principales tecnologías de apoyo para las personas con discapacidad motriz, los precios en el mercado, su forma de adquirir, su composición y estructura de fabricación. En esta fase se identificó que gran parte de los dispositivos en especial los juguetes tienen implementados un pulsador sensible al tacto, pero con un costo elevado que no pueden ser adquiridos por familias de bajos recursos económicos, esto convierte al dispositivo en la fuente principal que debe ser fabricado a un precio relativamente bajo.

Por otro lado se investigó los principales componentes electrónicos ultrasensibles que se pueden adherir en cualquier objeto fácilmente y materiales en desuso que se puedan reutilizar y por último se indaga sobre los estándares de seguridad ISO 8124.

La Organización Internacional de Normalización (ISO), cuyas siglas provienen del inglés *International Organization for Standardization*, desarrolló las normas ISO 8124 donde se establecen los estándares para clasificar la calidad de los juguetes, tiene como objetivo garantizar la seguridad y minimizar la cantidad de accidentes que se pudieran presentar en el proceso de utilización de los dispositivos[12]. Las principales normas son:

ISO 8124-1:2018, Seguridad de juguetes — Parte 1: Aspectos de seguridad relacionados con las propiedades mecánicas y físicas.

- 1) *ISO 8124-2: 2007*, Seguridad de los juguetes. Parte 2: Inflamabilidad.
- 2) *ISO 8124-3: 2020*, Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de determinados elementos.
- 3) *ISO 8124-6: 2018*, Seguridad de los juguetes. Parte 6: Ciertos ésteres de ftalato en juguetes y productos para niños.

B. Fase 2

Posterior a la revisión bibliográfica realizada en la fase 1, fueron seleccionados los materiales a ser utilizados y

manipulados, entre los cuales fueron determinados como materia prima los siguientes componentes:

1) *CD/DVD*: Unos de los componentes de fácil acceso debido a que tiene poca durabilidad y son desechados continuamente a la vez se pueden reutilizar para fabricar otros objetos[10].

2) *Micro Pulsadores*: El interruptor funciona con un mínimo impulso, pudiendo posibilitar que se utilice como un canal para pasar corriente eléctrica[11].

3) *Cables*: Gran parte de los componentes electrónicos en desuso cuentan con distintos grosores que son excelentes para poder realizar conexiones entre los componentes.

4) *Goma Eva*: es un producto no tóxico y suave al tacto con lo que se puede realizar distintas manualidades.

5) *Juguetes autónomos*: estos tipos de juguetes son la mejor elección para realizar adaptaciones ya que poseen un botón de encendido y apagado que se pueden reemplazar con facilidad con otro tipo de interruptor.

6) *Herramientas*: Entre las utilizadas se encuentran: Pinzas, alicate, tijeras, cinta de aislar, pegamento, pelacables, soldador, estaño y tornillo. Una vez seleccionadas, se pasa a la siguiente fase C, donde se especifican los pasos para el desarrollo del dispositivo tecnológico.

C. Fase 3

En esta fase se procede a realizar el diseño y el ensamblaje de las conexiones que tendrá el dispositivo. En la Figura 1 se puede observar los pasos seguidos para la fabricación del prototipo inicial, comenzando con el diseño del diagrama de conexión, seguidamente se procedió a realizar el montaje del dispositivo, donde se utilizan los materiales mencionados en la fase B2, en la elaboración se añadieron cuatro micropulsadores al CD/DVD, para se le puedan adherir los cables de conexión, posteriormente realiza los retoques de manualidades para que el dispositivo quede estético y por último se realiza la adaptación a los juguetes que fueron seleccionados.

Para realizar la conexión del dispositivo se procedió a desmontar el juguete para reemplazar el interruptor de encendido y apagado del mismo, en este punto se utilizó conocimientos de electrónica básica para identificar correctamente los cables que son utilizados como conductores principales para la alimentación eléctrica del juguete por medio de las pilas. La activación del juguete ocurre cuando el dispositivo es presionado con la mano, mentón, cara o frente; al oprimir el dispositivo permite que el juguete realice sus respectivas acciones que tiene definidas por defecto, una vez que el dispositivo se deja de oprimir el juguete vuelve a su estado de reposo inicial. Como ejemplo el juguete con forma de sapo que se observa en la figura 1 al ser presionado el dispositivo activa los motores que hacen girar las hélices con terminaciones circulares que pasan por un depósito de agua con jabón

antes de llegar al pequeño ventilador que también es activado por el pulsador, esto hace que el juguete produzca pompas de jabón que son expulsados en el ambiente, una vez que se deja pulsar el dispositivo el mismo también para su acción.

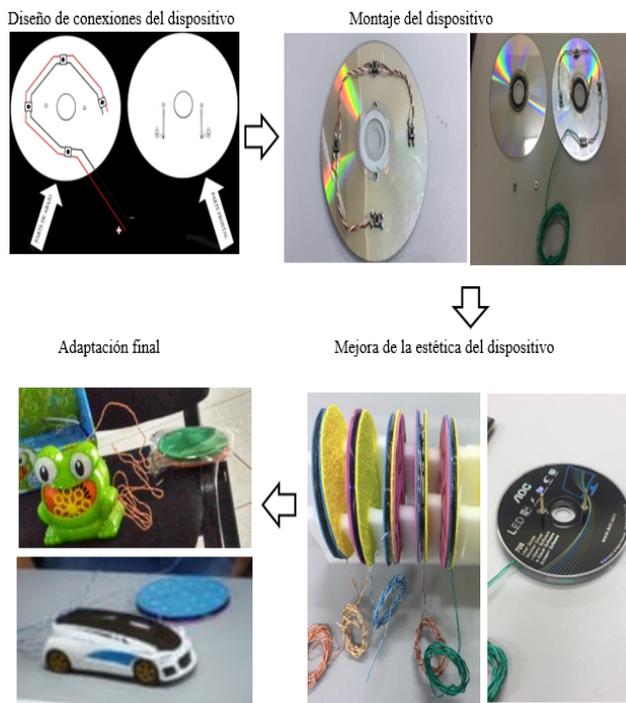


Figura 1. Proceso de fabricación del dispositivo tecnológico .

D. Controlador de Movimiento del juguete

Para controlar la acción y reacción de los juguetes en el dispositivo fueron utilizados pulsadores ultrasensibles, esta tecnología sirve como flujo de corriente mientras son accionados. Cuando ya no se presiona sobre él vuelve a su posición de reposo. En la Figura 2 se puede observar el pulsador que es utilizado para la fabricación del dispositivo.



Figura 2. Micro pulsador utilizado para la fabricación del dispositivo.

III. RESULTADO

Entre los principales resultados se encuentran el aprovechamiento de materiales reciclados para el desarrollo del dispositivo tecnológico, cuya funcionalidad es de accionar un juguete conectado al mismo. El dispositivo tecnológico cumple con los objetivos que fueron propuestos al principio de la investigación, alargando la utilidad de los materiales en desuso que se utilizaron para el desarrollo del mismo y el poder facilitar un juguete adaptado a los niños con discapacidad, con un protocolo de fabricación sencilla.

Por otra lado, el prototipo funcional del dispositivo tecnológico se ha puesto en modo de prueba y validación, siendo seleccionados por los especialistas que imparten el tratamiento de rehabilitación 40 niños que asisten en la fundación teletón, que padecen diferentes tipos de discapacidad motriz. Para dicha interacción los niños realizaron las prueba dependiendo de la capacidad de movilidad de sus extremidades siendo éstas la parte superior (brazos y manos), la parte inferior(pies) y otros utilizaron su mentón, en el último caso el terapeuta tuvo más participación debido a que estos carecen de movilidad en sus extremidades y necesitan de ayuda continua.

Entre los resultados principales según la devolución obtenidas por las terapeutas se presenta la exitosa funcionalidad del dispositivo tecnológico que fueron adaptadas a los juguetes, debido la ágil interacción de los niños con el prototipo, esto debido a la simplicidad de su manejo y manipulación. En la Figura 3 se puede observar el procedimiento empleado en niños con diferentes tipos de discapacidad para la prueba del prototipo.

Para analizar los resultados obtenidos se realizó una encuesta con preguntas cerradas a las terapeutas que asisten a los niños. En la tabla I se detallan las preguntas que fueron realizadas a los especialistas del centro de rehabilitación Teletón con respecto a las pruebas realizadas con el prototipo inicial para la obtención del resultado.

Seguidamente en la figura 4 podemos observar la puntuación obtenida en la evaluación, adoptando como criterio:

- 1) **Si:** Se utilizó para la respuesta satisfactoria de las funcionalidades del dispositivo tecnológico de acuerdo a las preguntas realizadas en las encuestas.
- 2) **No:** Se utilizó como respuesta desfavorable de las funcionalidades del dispositivo tecnológico de acuerdo a las preguntas realizadas en las encuestas.

TABLA 1 Preguntas realizadas a las terapeutas para la evaluación de la funcionalidad del dispositivo tecnológico.

P1	¿El dispositivo cumple las normativas de estándares de seguridad?
P2	¿El dispositivo puede ser accionado en diferentes regiones del cuerpo?
P3	¿El dispositivo se puede accionar sin presionarla con fuerza?
P4	¿El diseño del dispositivo es inclusivo?
P5	¿El dispositivo activa las funcionalidades de los juguetes?

GRÁFICO DEL RESULTADO I

El análisis obtenido de la encuesta realizada se puede observar en la figura 4, donde se representan los resultados estadísticos. En el gráfico se demuestra que el dispositivo tecnológico cumple con éxitos los objetivos que fueron propuestos para su ejecución. De las preguntas realizadas se obtuvo un resultado favorable del 90% respecto a la funcionalidad del prototipo.

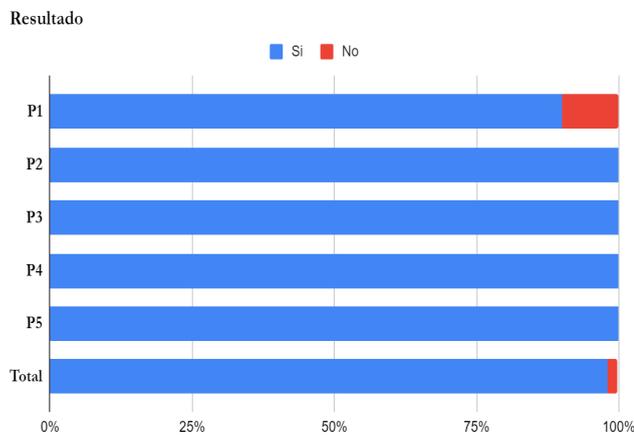


Figura 4. Resultados estadísticos del análisis del dispositivo.



Figura 3. Niños con distintos tipos de discapacidad motriz utilizando el prototipo inicial del dispositivo tecnológico.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Lograr que los niños con discapacidad puedan tener acceso a juguetes adaptados por medio de un dispositivo electrónico de fabricación casera fue un gran paso en la lucha contra la exclusión social que son víctimas por su condición. Mediante el dispositivo tecnológico los niños de la fundación Teletón pudieron realizar sus respectivas rehabilitaciones incluyendo la diversión en el tratamiento.

Se pudo constatar que el método elegido para la ejecución del proyecto fue clave para el resultado obtenido, debido a la utilización de materiales reciclables y accesibles en el mercado.

A modo de trabajo futuro se pretende analizar los resultados obtenidos para realizar mejoras en el dispositivo y a su vez ampliar las gamas de adaptaciones en diferentes aparatos electrodomésticos y electrónicos que se encuentran en el hogar como: licuadora, televisión, puertas, radio, entre otros, por otra lado se pretende realizar un taller de capacitación para los padres de los niños con discapacidad de modo que ellos mismos puedan fabricar y adaptar el dispositivo a los juguetes.



AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecer al centro de rehabilitación de la Fundación Teletón de la ciudad de Minga Guazú departamento de alto Paraná por abrir sus puertas permitiendo de esta manera el desarrollo de este trabajo de investigación. Seguidamente mis agradecimientos a las terapeutas que apoyaron la causa y que estuvieron en todo el proceso y mediante ese acompañamiento es considerado el proyecto como un éxito en base a los resultados obtenidos, por otro lado quiero agradecer a todos los padres de los niños que asisten a la fundación, de igual manera mis agradecimientos a la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Internacional Tres Fronteras por brindarnos un espacio en sus laboratorios de investigación y por último gracias a todas las personas que participaron en todos los procesos de la ejecución del proyecto.

REFERENCIAS

- [1] OMS, "Informe mundial sobre la discapacidad," Organización Mundial de la Salud, 2011.
- [2] DGEEC, "Características sociodemográficas de los hogares particulares con personas con discapacidad," Dirección General de Estadística-Encuesta y Censos del Paraguay, 2012.
- [3] C. Panchana y V. Ocaña, "Tecnología Asistiva Para Personas con Discapacidad Motriz y Visual de La Sociedad Ecuatoriana Pro-Rehabilitación de los Lisiados -S.E.R.L.I.," Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, 2015.
- [4] CEAPAT, "Acceso al juego mediante la innovación en diseños pensados para todos y la adaptación de juguetes para niños con discapacidad," Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas Mayo 2010.
- [5] R. Garcia da Cuña, "Estudio cualitativo sobre el juego en niños con discapacidad," Universidade da Coruña Facultad de Ciencias de la Salud, 2014.
- [6] AIJU, "La importancia del diseño universal Juego, juguetes y discapacidad," Instituto Tecnológico de Productos Infantiles y Ocio, ISBN: 978-84-922605-6-0, 2007.
- [7] M. Zacarías, "Activador a distancia de juguetes electrónicos para adaptarlos a niños con discapacidad," Universitat Jaume I, 2018.
- [8] J. Fonoll, "Recursos de bajo coste para adaptar juguetes, dispositivos o electrodomésticos y construir entornos accesibles," 2017.
- [9] Fundación Teletón, "Memoria 2019," Oct. 2020.
- [10] Info Reciclaje, "Reciclaje de CD y DVD." <https://www.inforeciclaje.com/reciclaje-cd-dvd.php>.
- [11] G. Gonzalez, "Pulsadores, Conmutadores e interruptores: Sistemas de acceso para el discapacitado motórico," Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad, P 393, 2007.
- [12] ISO, "International Organization for Standardization." <https://www.iso.org/home.htm7>.