



DISPOSITIVOS DE APOYO DISEÑADOS PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD NEUROMOTORA

TEMA: Extensión y transferencia
SUBTEMA: La extensión relacionada con la disciplina

KRUZYNSKI, Cecilia Inés; SALUZZO, Luciana; KRUZYNSKI, Graciela Wanda
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy
ceciliakruz@gmail.com | lucianasaluzzo@yahoo.com.ar | gkruzynski@gmail.com

PALABRAS CLAVES:

Dispositivos de apoyo, diseño, discapacidad neuromotora

ABSTRACT:

The University of Engineering- UNJu carried out the design and preparation of support devices for children of APPACE (Cerebral Paralyze Protection Association) with neuromotor disabilities, of school age. The designs were made for certain motor problems detected and characterized in interviews and with information provided by APPACE.

The design of a mouse adapter and a portable board, made with the 3D printer; a chair adapter in cardboard and a kalimba (musical instrument) in wood.

The digital modeling of the pieces was carried out to then be manufactured based on the different technological requirements.

RESUMEN:

El presente trabajo se desarrolló en el marco del Acuerdo de Cooperación Mutua celebrado entre APPACE (Asociación de Protección al Paralítico Cerebral) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy. Participó un equipo interdisciplinario de APPACE, arquitectos, ingenieros y alumnos avanzados de la Cátedra de Diseño I y II de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería. Se realizó el proceso de diseño y fabricación de dispositivos de apoyo para niños de APPACE con discapacidades neuromotoras, en edad escolar. Los niños con discapacidades neuromotoras y motoras, por sus distintas capacidades, requieren de ayuda para realizar actividades de integración escolar y a la vida cotidiana en general. Por tal motivo necesitan de adaptaciones especiales o dispositivos que les faciliten la realización de ciertas tareas.

Los dispositivos fueron diseñados, acorde a las condiciones motrices detectadas y estudiadas en visitas realizadas a los niños y con información brindada por el equipo terapeuta de APPACE. El estudio se realizó en forma individual para cada niño a los efectos de dar una solución única y particular para cada caso.

Se trabajó sobre un proceso de diseño de cuatro dispositivos de apoyo en base a requisitos funcionales, morfológicos y tecnológicos:

1) Un adaptador de mouse que funciona como carcasa y se acopla externamente con la superficie de un estándar a través de un polímero y que cuenta con un solo botón pulsador, además de un descanso muñeca/pulgar que permite una mejor ergonomía para su uso. Impreso en plástico por la impresora 3D.

2) Un adaptador de sillas realizado con una estructura liviana de cartón encastrado y cumple la función de contener al niño ante los movimientos involuntarios propios de su condición propiciando una adecuada postura, y permitiendo la adaptación a cualquier silla convencional. El mismo fue cortado con láser y posteriormente encastrado, por lo que es desarmable y adaptable a cualquier tipo de silla mediante tiradores de ajuste.

3) Un atril multifunción para regular posición de lectura del niño, funcionando a su vez como bandeja contenedora para comer, ya que por medio de distintas cavidades permite que los objetos no se deslicen ante los posibles movimientos involuntarios. El mismo es transportable como maletín para su mejor ergonomía y traslado. Fabricado de fibrobácil cortado con láser y accesorios en plástico mediante impresión 3D.

4) Una kalimba (instrumento musical) lumínica, torneada en madera con adaptaciones y facilidades, permitiendo la relajación de quien la toca.

Se realizó un extenso proceso de diseño en búsqueda de propuestas y posterior modelado digital de todas las piezas de manera tal de especificar todos los detalles constructivos. Luego se procedió a la



confección y fabricación de los distintos prototipos, empleando distintos procedimientos y materiales. Los dispositivos luego fueron donados a APACE para ser entregados a los niños para los cuales fueron diseñados. Se espera que estos dispositivos de apoyo contribuyan a brindar soluciones que propendan a la inserción social activa de la niñez con discapacidad.

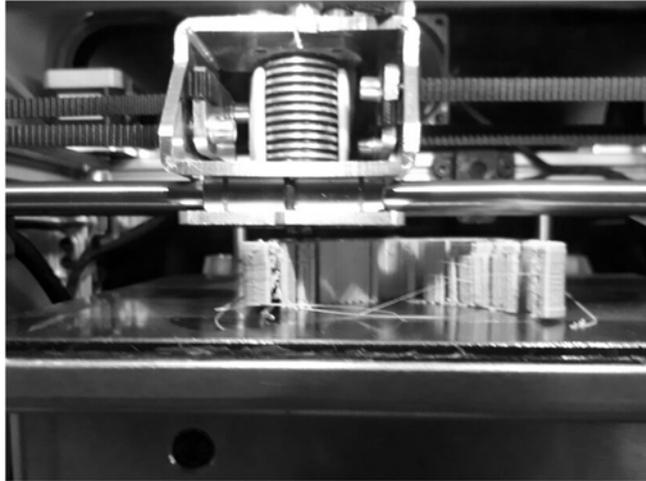


Imagen del proceso de fabricación mediante impresora 3D.



1.- INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó en el marco del proyecto D/C011 de la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales (SeCTER) de la Universidad Nacional de Jujuy y de un acta de acuerdo de cooperación mutua entre la Asociación de Protección al Parálisis Cerebral (APPACE) y a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu).

APPACE es una Organización Civil sin fines de lucro dedicada a la atención especializada de las personas con parálisis cerebral, afecciones del sistema nervioso central o periférico y del aparato osteo-articulomuscular. La parálisis cerebral es considerada como un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura, causantes de limitación de la actividad, que son atribuidos a una agresión no progresiva sobre un cerebro en desarrollo, en la época fetal o primeros años [1]. La parálisis cerebral no tiene cura y el objetivo general del tratamiento es mejorar la calidad de vida y la participación en situaciones de la vida diaria.

Participó de este trabajo un equipo interdisciplinario formado por médicos y pedagogos de APPACE, arquitectos e ingenieros de la Facultad de Ingeniería de la UNJu y alumnos avanzados de las Cátedras de Diseño Industrial I y II de la Carrera de Ingeniería Industrial de la UNJu.

Desde la Cátedra de Diseño I y II, se planteó el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje enfocadas a contribuir o responder a las necesidades de la sociedad en general. En esta oportunidad, el objetivo fue responder a necesidades de diferentes niños con discapacidades neuromotoras, en edad escolar, mediante el diseño y confección de dispositivos de apoyo específicos para las condiciones de cada niño, pudiendo ser extensivo a otras personas con dificultades de motricidad similares.

La inclusión escolar ya dejó de ser solo un paradigma, hoy se vive como un proceso del que empiezan a verse frutos. La conciencia de que la escuela y el mundo serán más o menos accesibles según las barreras que nosotros como ciudadanos le pongamos [2].

Se pretende que los dispositivos de apoyo colaboren en el desempeño de las actividades de la vida cotidiana en general, fortaleciendo su integración a la vida social-escolar y contribuyendo al mejoramiento de su calidad de vida.

2.- METODOLOGIA

Se reunió información que dio lugar al estudio y posterior análisis de las distintas condiciones presentadas en los niños. Las mismas fueron estudiadas detalladamente para el diseño y posterior fabricación de los dispositivos de apoyo para niños de APPACE con discapacidades neuromotoras y motoras en edad escolar.

Se trabajó sobre un proceso proyectual de distintos dispositivos planificados en base a requisitos funcionales, morfológicos y tecnológicos analizados.

Para ello se llevó a cabo la siguiente organización del trabajo:

Investigación e identificación de las necesidades:

Se analizaron las distintas problemáticas de las discapacidades neuromotoras entre médicos, psicopedagogos y arquitectos, teniendo en cuenta el grado de discapacidad de los niños intervinientes, lo registrado en las historias clínicas y a partir de observaciones *in situ*.

Se realizó la selección de los casos a tratar en base a disposiciones de APPACE y consentimiento de los padres de los niños intervinientes y la factibilidad técnica.

Caracterización y definición de la problemática motriz prioritaria:

Se conformaron grupos de trabajo con médicos, psicopedagogos, alumnos, ingenieros y arquitectos para una caracterización pormenorizada de los problemas motrices prioritarios. (Fig.1)



Fig. 1 – Grupos intervinientes. Seguimiento docente.

Los grupos de intervinientes realizaron las visitas necesarias a APPACE para enfocar con precisión el grado de dificultad y las limitaciones en los movimientos. La caracterización y definición de la problemática



motriz prioritaria se realizó en base a recopilación de datos y antecedentes obtenidos de entrevistas, encuentros e historias brindadas por el equipo terapeuta del centro.

Definición del dispositivo de apoyo:

Se realizaron reuniones, para cada problemática, con el equipo interdisciplinario a cargo, el niño, sus padres y los profesionales de la UNJu, para consensuar los atributos del dispositivo de apoyo a los efectos de proyectar un objeto o dispositivo que permita suplir o minimizar la problemática motriz prioritaria en cada caso. (Fig.2)

Se realizó un informe detallado para cada problemática en el que figuren las características específicas del dispositivo de apoyo, dimensiones, parte del cuerpo involucrada, actividad diaria en la que se empleará, etc.



Fig. 2 – Trabajo áulico. Bocetos de alumnos. Lluvia de ideas

Diseño del dispositivo de apoyo:

Para el diseño se realizó un proceso proyectual a los efectos de definir un dispositivo de apoyo que sea útil, y adecuado para suplir o minimizar la problemática motriz prioritaria en cada caso. (Fig.3)



Fig. 3 – Proceso de diseño. Exposiciones grupales áulicas y expresión de ideas.

Confección del prototipo del dispositivo de apoyo:

A partir de la evaluación y optimización de recursos de los dispositivos realizada en proceso de diseño, se procedió a la confección y fabricación de los distintos prototipos en base a requisitos técnicos, ergonómicos y funcionales. Los medios para lograr la confección de los mismos fueron mediante el modelado de manera digital, de manera tal de especificar todos los detalles de la/s piezas que conformen dichos dispositivos. (Fig. 4 y 5)

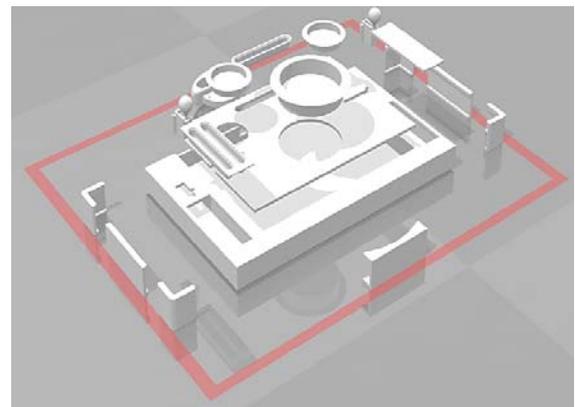


Fig. 4 – Modelado digital de las piezas

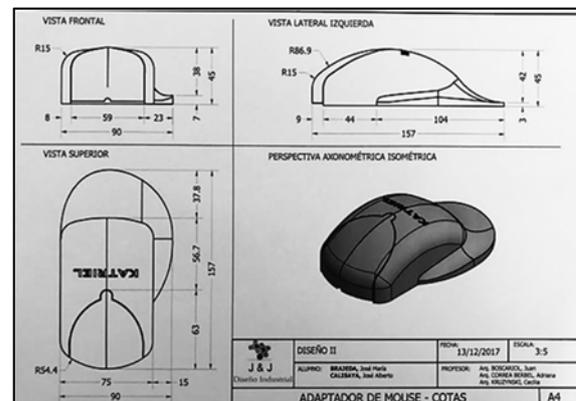


Fig. 5 – Documentación técnica y modelado digital de las piezas.

La fabricación de los dispositivos fue de acuerdo a características formales, tecnológicas y funcionales que presentaban los mismos en base a la necesidad planteada. Los mismos contemplaron distintos tipos de fabricación, tales como impresiones en 3D a base de polímeros, o trabajos artesanales de taller en madera, cortes laser, etc. (Fig.6)

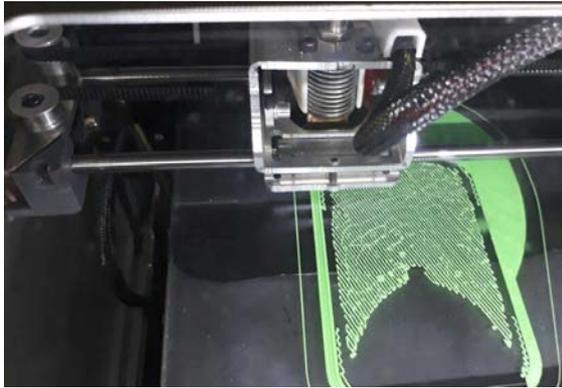


Fig. 6– Proceso de fabricación de piezas. Impresión 3D

3. - DESARROLLO

Este trabajo se realizó de forma personalizada, con respecto a los niños en cuestión, a los efectos de dar una solución particular para cada caso presentado. Para ello se trabajó sobre un proceso de diseño de cuatro dispositivos de apoyo en base a requisitos funcionales, morfológicos y tecnológicos analizados, provenientes de las necesidades detectadas. En tal sentido los alumnos intervinientes conformaron grupos de trabajo para abordar cada una de las condiciones presentadas y dar inicio al proceso de investigación y posterior proceso de diseño que finalizó en la fabricación de los distintos objetos. A continuación, una síntesis de cada uno de los casos presentados y los objetos propuestos:

Katriel, tiene 11 años, pero una edad cognitiva de 3-4 años. Su condición es: Parálisis Cerebral e Hipoacusia Prelocutiva bilateral (severa). Presenta, entre otros, problemas de integración social con niños de su misma edad. Debido a esta falta de sociabilización, el niño se relaciona de manera constante con una computadora.

Para este caso se trabajó en el diseño de un adaptador de mouse, el cual con un diseño ergonómico funciona como carcasa que se acopla externamente con la superficie de un mouse estándar (Fig.7).



Fig. 7– Adaptador de mouse

El mismo cuenta con un solo botón pulsador, que inhabilita las demás funciones del

mouse, posibilitando la autonomía del niño en su utilización y además de un descanso muñeca/pulgar que permite una mejor ergonomía para su uso. El mismo fue impreso en plástico por la impresora 3D.

Alan, es un niño de 6 años. Su condición es: Parálisis cerebral, cuadriparesia espástica. Es un niño muy activo mentalmente; pinta, pega, narra historias a partir de imágenes. Suele frustrarse al no poder escribir. Para este niño se diseñó un atril multifunción que permite regular el ángulo de la posición de lectura y otro tipo de actividades escolares, funcionando a su vez como bandeja contenedora para alimentarse, permitiendo que, por medio de distintas cavidades, los objetos apoyados no se deslicen ante los posibles movimientos involuntarios propios de la condición del niño. El mismo puede ser transportable de manera práctica y cómoda. (Fig.8)



Fig. 8– Atril multifunción

Mariano, tiene 11 años. Presenta una discapacidad poco común: discapacidad intelectual y un trastorno hereditario, llamado distrofia muscular de Duchenne en etapa no ambulatoria (enfermedad degenerativa que lleva a sufrir graves problemas médicos debido a la debilidad muscular progresiva que origina). La enfermedad afecta la motricidad gruesa, pero la motricidad fina del niño no presenta variación.

Para este niño se pensó en una kalimba (instrumento musical) lumínica, torneada en madera con adaptaciones y facilidades, permitiendo la relajación y la armonía propia del sonido que produce y a su vez el uso de los movimientos finos de los dedos de quien la toca. (Fig.9)



Fig. 9– Kalimba lumínica

Facundo, Luciana y Victoria son niños de 5 y 6 años de edad, presentan condiciones tales como: Cuadriparesia distónica, Hemiplejía doble y Hemiparesia respectivamente, pero con edad cognitiva similar. Presentan dificultad ante movimientos finos y movimientos involuntarios permanentes propios de la condición.

Para estos niños, se diseñó un adaptador de sillas realizado con una estructura liviana de cartón encastrado y cumple la función de contener al niño ante los movimientos involuntarios propios de su condición propiciando una adecuada postura, y permitiendo la adaptación a cualquier silla convencional. El mismo fue cortado con láser y posteriormente encastrado, por lo que es desarmable y adaptable a cualquier tipo de silla mediante tiradores de ajuste. (Fig.10)



Fig. 10– Adaptador para sillas

4.- CONCLUSIONES

Desde la Facultad de Ingeniería, el Diseño Industrial y sus herramientas, como la impresión 3D, pueden contribuir en la mejora de la calidad de vida de niños con discapacidades motoras y neuromotoras en edad escolar mediante dispositivos de apoyo para la

realización de actividades de integración escolar y de la vida cotidiana en general

Los dispositivos donados tuvieron gran aceptación por parte de APPACE, como así también de la sociedad por tratarse de un fin social que propende contribuir con la inserción activa de la niñez con discapacidad, lo que generó difusión en los medios de comunicación tales como diarios, radio y televisión.

La Cátedra de Diseño Industrial recibe cada año más alumnos por las expectativas que genera dicha experiencia, considerando que es una actividad que vincula al alumno a su profesión.

Se espera que estos dispositivos ayuden a realizar parte de las actividades de la vida cotidiana, favoreciendo la autonomía e integración de los niños en el desarrollo de sus tareas.

5.- AGRADECIMENTOS

Al proyecto SeCTER D/C011.

Al Laboratorio de Innovación en Diseño e Impresión en 3D.

6.- REFERENCIAS

[1] Argüelles P.P. (2008). Parálisis cerebral infantil. Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Dèu, Barcelona. <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>

[2] AMAYA M.G. (2017). Inclusion escolar. Servicio de Apoyo a la inclusión escolar- A.P.PA.CE. <http://www.appace.org/2017/11/inclusion-escolar/>