

Alumno: Luis Méndez Vidal
 Director de Proyecto: Dr. Jorge Letechipía Moreno

Protocolo de Investigación Inicial Escritorio Interactivo para niños con Discapacidades Leves y Moderadas, Diseño y Evaluación

Resumen— En el siguiente documento se expone un protocolo de investigación inicial como propuesta de proyecto de maestría. El proyecto fue sugerido por el Dr. Jorge Letechipía Moreno y se llevará a cabo en las instalaciones del Instituto de Investigación Aplicada y Tecnología InIAT dentro de la Universidad Iberoamericana, en el segundo año de un periodo total de 2 años de la maestría, comenzando en otoño de 2016. La pre-propuesta atiende a las demandas de la población que se encuentran en riesgo de exclusión educativa por sufrir de algún tipo de discapacidad leve o moderada. El presente proyecto consta del diseño, desarrollo e implementación de un escritorio o pupitre interactivo con ayudas técnicas y tecnológicas. Con este pupitre, los niños que sufran de alguna discapacidad leve o moderada (auditiva, visual y/o motriz) puedan ser incluidos en un salón de clases regular dentro de una escuela pública o privada pudiendo relacionarse con el personal docente y compañeros de clase y así poder recibir una educación normal. Se tomarán a consideración diferentes tecnologías ya existentes para adaptarlas en el escritorio, así como del diseño e instalación de tecnologías nuevas para conformar un aparato funcional y con la posibilidad de actualizarse con forme el niño vaya creciendo o exista tecnología más avanzada.

Palabras Clave— Discapacidad, pupitre, escritorio interactivo, Tecnología para reducir la inequidad y exclusión educativa, Ayudas técnicas.

I. INTRODUCCIÓN

El concepto de discapacidad es complejo y multidimensional. Ha evolucionado a lo largo de los tiempos para transformarse en lo que se conoce como el modelo médico o individual, basado en las condiciones de salud de la

persona y las limitaciones que éstas le imponen, hacia el modelo estructural que incorpora las dimensiones biológica, psicológica y social.

Acorde con el modelo estructural, la Convención Sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, identifica que la discapacidad resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás. Sin duda, se trata de un cambio paradigmático del enfoque respecto a las personas con discapacidad en el que se asumen los factores ambientales como decisivos, y no como un problema de la persona, causado por una enfermedad, trauma o condición de salud, que requiere de cuidados médicos prestados en forma de tratamiento individual por profesionales.

La migración de un modelo a otro es de suma importancia para definir el rumbo de las acciones a realizar en el ámbito de la discapacidad, ya que el modelo médico considera que los esfuerzos de intervención deben concentrarse exclusivamente en la propia persona con discapacidad, mientras que el estructural propone, además, dirigirlos hacia el abatimiento de las barreras ambientales.

A pesar de los esfuerzos de organismos nacionales e internacionales, la discapacidad continúa siendo la causa de que no se garantice el derecho a la educación, al mercado laboral y a los servicios públicos. Esta exclusión, en ocasiones velada y a veces manifiesta, conduce a las personas con discapacidad a la pobreza y, en un círculo vicioso, la pobreza genera mayor discapacidad, debido a que aumenta la vulnerabilidad a otros factores como malnutrición, enfermedades y discapacidades secundarias.

En particular, los niños con discapacidad se encuentran entre los grupos más estigmatizados y excluidos de niños en todo el mundo. Según datos de UNICEF [1], los niños con discapacidad son más propensos a presentar peores condiciones de salud y tienen mayor riesgo de vivir en la pobreza, puesto que deben enfrentar mayores desigualdades que sus pares sin discapacidad.

Sin duda, una de las formas de exclusión más graves es la educativa: se estima que aproximadamente 1 de cada 10 niños en el mundo tiene una discapacidad y menos del 10% de los niños con discapacidad en los países de bajos ingresos van a la escuela [1]. La falta de acceso a la educación desencadenará una serie de efectos muy desfavorables para los niños con discapacidad, puesto que los menores niveles educativos les limitan el acceso a oportunidades económicas cuando sean adultos.

En este contexto, las ayudas técnicas apropiadas cobran gran relevancia, puesto que son una herramienta para incrementar la independencia y mejorar la participación de los niños con

discapacidad. Representan la diferencia entre ejercer plenamente, en condiciones de equidad, los derechos de una persona, o ser privado de ellos. Las ayudas técnicas pueden ayudar a los niños dándoles movilidad, comunicación efectiva, mejor visión, audición y lenguaje que les permitirá participar activamente en el proceso de enseñanza aprendizaje y también en el juego [2]. Diferentes estudios reportan que las ayudas técnicas son uno de los elementos clave para avanzar en la inclusión educativa de los niños con discapacidad y una condición indispensable para garantizar la igualdad de oportunidades [3]. Más allá de la pobreza y los prejuicios, la falta de acceso a las ayudas técnicas es uno de los principales obstáculos que restringen el acceso a la educación y la participación en la comunidad de los niños con discapacidad, lo que acentúa la situación de inequidad.

En México, la exclusión del niño con discapacidad en el aula, y en general de los ambientes de formación, inicia al ubicarlo en un espacio diferente al de sus compañeros puesto que no puede utilizar los pupitres regulares (discapacidad física). La exclusión se incrementa cuando no puede leer ni ver la información escrita en el pizarrón (discapacidad visual) o no escucha con claridad al maestro (discapacidad auditiva). Todo lo anterior afecta su desempeño académico y/o lo conduce a la deserción escolar.

Una de las propuestas tecnológicas más novedosas en el área educativa son los escritorios interactivos. Estos escritorios están diseñados para niños sin discapacidad con el propósito de fomentar el aprendizaje colaborativo. Sin embargo, no existen dispositivos que faciliten a niños con discapacidad, física o sensorial, su integración al salón de clase tradicional.

II. HIPÓTESIS

Los niños con discapacidades visuales, auditivas o motrices, ya sean leves o moderadas, se verán beneficiados al utilizar un escritorio o pupitre interactivo en el que se reúnan diferentes tecnologías que favorezcan su comunicación con otros alumnos y profesores incrementando su aprovechamiento escolar y reduciendo la deserción en escuelas públicas y privadas. Así mismo ayudará a que los alumnos que utilicen dicho dispositivo gocen de una mejor calidad de vida y así poder ser parte de una sociedad más productiva.

III. METODOLOGÍA GENERAL

Para el diseño del escritorio interactivo se utilizarán dos metodologías: el método de Diseño de Interfaces Orientado a Metas [4], y el método de diseño morfológico. Este esquema permite que las personas que utilizan los productos puedan lograr sus objetivos de manera satisfactoria y placentera. Las actividades del diseño centrado en las personas, reconocen los deseos, necesidades, motivaciones y contexto de quienes utilizan estos productos, al mismo tiempo que entienden las oportunidades técnicas, los requerimientos y las restricciones anatómicas del usuario. En este proceso se determinan las

expectativas y metas que las personas quieren conseguir al utilizar los sistemas y se analizan las actividades y tareas que son necesarios para conseguir estos objetivos.

El Diseño Orientado a Metas combina técnicas tales como la etnografía, las entrevistas a los diferentes usuarios del nuevo producto, investigación de mercado o el diseño por escenarios. Durante la primera etapa (investigación), se realizan técnicas de observación y entrevistas contextuales para obtener información cualitativa acerca de los patrones de uso de los sistemas. Los comportamientos identificados pueden ayudar a categorizar el modo en el que los usuarios se comportan ante los sistemas y el ambiente en el que este se realiza. La observación del ambiente (el lugar donde las actividades se desarrollan) es esencial en la investigación, en el caso del uso de un sistema interactivo relacionado con un ambiente de clase permite entender los patrones de comportamiento, la relación con los objetos digitales y el contexto en el cual se desarrollan las acciones y tareas. Las entrevistas cualitativas, así como en relación y contexto con la observación desarrollada permiten entender las preocupaciones y retos que cada individuo afronta.

Una vez identificadas las características ideales que deberá tener el dispositivo, se utilizará el método de Diseño Morfológico [5], el cual permite identificar, evaluar y ponderar las características ideales del dispositivo, seleccionar e implementar la mejor solución posible utilizando hardware y software disponible. Es decir, el proyecto pretende integrar múltiples dispositivos disponibles comercialmente y diseñar e implementar únicamente el software de integración de todos los componentes. Lo anterior con el propósito de lograr un diseño robusto, confiable y de fácil operación.

Para establecer el rango de las dimensiones físicas del dispositivo, se utilizarán datos antropométricos de la población mexicana [6, 7] y cuando la información detallada no exista se utilizarán las tablas de valores internacionales [8].

Se llevará a cabo una evaluación cualitativa observando a los usuarios y entrevistando a los maestros mediante un cuestionario que pretende identificar cambios en la actividad académica del niño, aceptación del uso del escritorio por el niño, sus compañeros, los padres de familia y la facilidad de uso del mismo tanto por el niño como por los maestros.

IV. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este proyecto es diseñar y evaluar un escritorio interactivo específico a las condiciones de las escuelas mexicanas que permita compensar la inequidad de oportunidades y ofrecer alternativas para atender de manera adecuada las necesidades específicas de este grupo vulnerable.

V. METAS

Se exponen a continuación dos metas específicas del proyecto:

A. Construir un prototipo funcional que constará de un escritorio interactivo para niños con discapacidad física o sensorial, adecuado a las condiciones existentes en las escuelas mexicanas. Este escritorio será ajustable (altura) para permitir que el niño con discapacidad física pueda permanecer en su silla de ruedas (si fuera necesario). Además contará con un sistema electrónico para visualizar en la pantalla del escritorio, lo que el profesor(a) esté escribiendo en el pizarrón (ayuda a discapacidad sensorial -visual). El escritorio también contará con una cámara para permitir el aumento del tamaño de fuente y el contraste de los libros de texto (ayuda a discapacidad sensorial -visual). Otra función será que contará con un sistema de amplificación de voz que estará directamente operado por el/ la maestra, lo que le permitirá al niño con discapacidad escuchar a mayor volumen (mediante audífonos) lo que la profesora está diciendo a un volumen normal para su salón de clase (asistencia para discapacidad sensorial – baja audición). Finalmente, contará con software para comunicación verbal para ayudar a aquellos estudiantes que no pueden hablar con claridad o volumen suficiente.

B. Otro resultado del proyecto será la evaluación cualitativa del uso del dispositivo tanto por parte del profesor como del alumno. Esta evaluación permitirá estimar el posible impacto del uso del dispositivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se hará una evaluación cualitativa, donde se sentarán las bases para una futura evaluación cuantitativa que deberá llevarse a cabo con una muestra mayor de unidades y de mayor duración, que permita obtener resultados estadísticamente significativos.

VI. GRUPO DE TRABAJO

Durante el segundo año del periodo total de la maestría, se pondrá en marcha el diseño e implementación del escritorio interactivo. El proyecto se realizará dentro de las instalaciones del Instituto de Investigación Aplicada y Tecnología, InIAT que se encuentra dentro de la Universidad Iberoamericana. Así mismo se contará con el apoyo del personal, maquinaria, equipo y espacios del Centro de Investigación y Tecnologías de Rehabilitación, CITEr.

VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA

El programa de actividades consta de 4 etapas que se exponen a continuación:

Etapal. Planeación e Investigación.

La primera etapa del proyecto consiste en planeación e investigación. La primera actividad será investigar los requerimientos escolares de los niños dentro de un salón de clases. Entrevistando a los alumnos, personal docente y padres de familia para obtener información relevante. Se necesitará realizar a su vez una investigación a cerca de las facilidades que dan las escuelas en México para el ingreso de niños con discapacidades a un salón de clases normal. Se debe hacer un análisis detallado de los tipos de discapacidades que pudieran presentar los usuarios y realizar una investigación detallada de las soluciones posibles para cada caso.

Etapal. Diseño del prototipo y software.

Una vez concluida la etapa de investigación, se contará con las bases necesarias y sustentables para poder comenzar a diseñar el prototipo. Se evaluarán todos los tipos de discapacidades que pudieran presentarse y de qué manera pudieran ser solucionadas mediante la implementación de tecnología en el escritorio interactivo. Será necesario que el diseño de cada solución se realice de manera independiente pero que al final, cada una sea parte de una solución integral. Eso quiere decir que cada aditamento debe funcionar de manera independiente sin que afecte el funcionamiento de las demás en donde se puede retirar alguna de ellas si el usuario no la requiere.

Paralelamente al diseño del escritorio y de las ayudas técnicas que se vayan a implementar, se hará un diseño del software que permita una interacción del usuario con el aparato así como la unión de cada parte para que funcione en conjunto como un sistema integral.

Etapal. Construcción del prototipo.

En esta etapa se llevará a cabo la construcción del prototipo. La construcción del proyecto se realizará con los mejores materiales disponibles y con los costos menores posibles para mantener un equilibrio entre calidad y precio.

Etapal. Pruebas.

Al finalizar la etapa de construcción, se comenzará con las pruebas pertinentes para que el sistema funcione de manera adecuada. Estas pruebas se realizarán dentro del laboratorio y se podrán realizar diferentes cambios para corregir los errores.

Así mismo se realizarán pruebas con usuarios para evaluar la calidad y desempeño del sistema en funcionamiento. Se aplicarán cuestionarios para corroborar la satisfacción del

usuario final y tener cierta retroalimentación para poder modificar algunos detalles.

Finalmente se trasladará el prototipo a una escuela donde se pueda realizar pruebas reales. De esta etapa también se planea obtener retroalimentación tanto del usuario como de los demás alumnos, profesores y personal de la escuela.

NOTA: En el ANEXO 1, se expone el cronograma de actividades y una tabla de fechas para el periodo completo del proyecto.

ENTREGABLES

Los entregables que se obtendrán al finalizar la maestría, son los siguientes:

- Prototipo de escritorio interactivo funcional.
- Documentación de procesos.

REFERENCIAS

- [1] UNICEF The state of the world's children 2013. Children with disabilities. New York: United Nations Children's fund; 2013.
- [2] UNICEF Assistive Technology for Children with Disabilities: Creating Opportunities for Education, Inclusion and Participation. World Health Organization 2015.
- [3] Stumbo, N. J.; J. K. Martin y B. N. Hedrick (2009). Assistive technology: Impact on education, employment, and independence of individuals with physical disabilities. Journal of Vocational Rehabilitation, vol. 30. Lansdale: IOS Press.
- [4] Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). *About Face: The essentials of interaction design*. John Wiley & Sons.
- [5] Cross Nigel, Engineering Design Methods; strategies for product design. J.Wiley and Sons, 2010.
- [6] Avila R; Prado L; Gonzalez E (2001) Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. Centro de Investigaciones en ergonomía
- [7] Lavander S.A., Marras W.S., SABOR R.J. (2002) A study of female Mexican anthropometric measures useful for Workstation design in light manufacturing facilities. AIHA Journal 63:300–304 (2002)
- [8] Panero, J., Zelnik M. (1979) Human Dimensions & Interior Space: A sourcebook of design reference standards. AIA, ASID, Crown, Publishing Co. New York.

