

Adaptación de mouse y juguetes para uso de estudiantes con problemas motrices. Experiencia de vinculación del CULagos y el CAM Lagos de Moreno.

Diana Costilla López

Rubén Sánchez Ruiz

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Los Lagos. Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología.

Resumen

La transdisciplina hoy en día es una verdadera necesidad, pues existen diversos tipos de sistemas los cuales relacionan más de un área del conocimiento, quienes trabajan con ellos y poseen una formación de áreas hasta hace años consideradas tradicionales se enfrentan a nuevos retos, utilizar eficientemente dispositivos tecnológicos que se incorporan a su quehacer laboral y académico; tal es el caso de aquellos docentes cuyo adiestramiento profesional está enfocado a la educación, pues han hecho de las TIC una herramienta así como un medio en su quehacer cotidiano. Sin embargo, conocer y usar estos dispositivos no siempre es suficiente, surgen situaciones en las que se requiere modificar o adaptar los elementos, tal es el caso de la adecuación de periféricos para su uso por alumnos con problemas motrices, para lo cual los responsables de laboratorios de docencia del CULagos impartieron un curso de capacitación a los docentes del CAM Lagos con necesidad de expandir sus competencias partiendo del nivel de usuario hacia el nivel de rediseño.

Palabras clave: Educación especial, adecuación tecnológica, transdisciplina, proyectos de colaboración, software educativo.

Introducción

En los últimos años se ha desarrollado software didáctico para complementar la formación básica de niños con discapacidad de tipo motriz, denominado AraWord la cual sirve de medio para propiciar la interacción del alumno con su entorno pues le presenta pictogramas y palabras para incrementar su vocabulario; así como este hay varias aplicaciones disponibles en la web de fácil y libre acceso para que los docentes las incorporen a sus planeaciones didácticas, sin embargo, las características particulares de algunos de sus alumnos les presentan un desafío pues no todos tienen la capacidad y control sobre el uso del periférico de control, es decir, el mouse o ratón.

¿Qué ocurre en estos casos? es común que los docentes en un inicio traten de buscar algún sustituto en el mercado, sin embargo, el diseño de los periféricos comerciales no atiende a la variedad de casos con los que se enfrentan. Se requiere entonces de conseguir adaptaciones en talleres o buscar a especialistas electrónicos, las cuales no siempre son del agrado o no responden del todo a la solicitud original, pues quien en realidad conoce las particularidades del rediseño es el propio docente quien en la mayoría de los casos no tiene conocimientos para realizar por sí mismo la modificación en el periférico.

Antecedentes

En los últimos años a nivel mundial han existido diversos proyectos enfocados a fomentar la integración, accesibilidad y la alfabetización digital, las cuales persiguen además de la equidad de uso, conocimiento y dominio de las TIC, facilitando a los individuos la inclusión en la Sociedad el Conocimiento y la Información, con la finalidad de disminuir la marginación de los estudiantes (Casal, 2009, p. 1).

En nuestro país no es la excepción pues la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, en su artículo 15 establece que el objeto de la educación especial debe además de lo señalado en la Ley General de Educación formar para la vida independiente de manera que las personas puedan obtener un desempeño académico equitativo para evitar discriminación, desatención o rezago; esta ley también propone la integración de las denominadas nuevas tecnologías de la información y comunicación a la vida cotidiana.

A nivel nacional existen distintos tipos de centros destinados a la educación especial, los estudiantes que son atendidos presentan trastornos diversos, lo que clasifica el proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido hacia ellos como Educación Especial, esta experiencia corresponde en particular a los recursos destinados para aquellos niños y jóvenes con discapacidad motriz,

Nos referimos a discapacidad motriz cuando hay una alteración en los músculos, los huesos o las articulaciones; cuando hay un daño en el cerebro que afecta el área motriz e impide a la persona moverse de forma adecuada; o cuando hay ausencia de alguna extremidad del cuerpo: brazos, manos o piernas (SEP , 2012, p. 11).

Respecto a la discapacidad motriz puede clasificarse en los siguientes niveles:

personas con déficit motriz graves que carecen de lenguaje oral, con déficit visual asociado de grado medio; personas con déficit motores moderados y sin lenguaje oral y con un nivel bajo nivel cognitivo; niños con PC sin posibilidad de habla inteligible, que debido a su edad de desarrollo cognitivo utilizan este sistema de forma eventual en la etapa preescolar y niños con retraso mental también suelen utilizarlo (Fernández, Cabero y Córdoba en Almenara, 2008, p. 31).

Las instancias involucradas

El Centro de Atención Múltiple [CAM] de Lagos de Moreno atiende la zona Altos Norte de Jalisco, además de los estudiantes que asisten a la sede Lagos, cuentan con estudiantes localizados en zonas rurales quienes reciben atención en escuelas cercanas. Es necesario señalar que "Las escuelas especiales constituyen un colectivo muy heterogéneo de instituciones que brindan diferentes servicios educativos mediante dispositivos y estrategias muy variadas" (Casal, 2009, p.1), al respecto es posible mencionar que la formación que ofrece el CAM no incluye terapias físicas, sino capacitación enfocada al aprendizaje y desarrollo de habilidades para actividades cotidianas que faciliten la integración de los alumnos a la sociedad.

Por su parte el Centro Universitario de Los Lagos [CULagos] cuenta con dos sedes Lagos de Moreno y San Juan de Los Lagos, actualmente ofrece nueve programas educativos de nivel Licenciatura, de los cuales cinco corresponden a las áreas de ingeniería y tecnologías de la información. Las ingenierías tienen sede exclusivamente en Lagos de Moreno, donde cuentan con laboratorios de docencia dedicados a la realización de prácticas y proyectos de los estudiantes; tanto para clases, eventos de difusión y trabajos de titulación. Los alumnos de licenciatura brindan su servicio social en la etapa final de sus respectivas carreras, en las cuales destinan 480 horas a labores de apoyo administrativo y académico.

Primer Acercamiento

Tras una reunión de la coordinación y dos docentes del CAM Lagos de Moreno con la Secretaría Académica, Unidad de Servicio Social y el Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología, se plantearon las necesidades de vinculación con el CULagos, tras dialogar la situación se detectaron varias formas de apoyar, inicialmente se contaba solamente con prestadores de servicio social de la carrera de Psicología, quienes a la fecha han realizado una excelente labor, sin embargo, el CAM solicitaba la posibilidad de incorporar a prestadores de las carreras de ingeniería pues plantearon la necesidad de modificar los ratos de las computadoras que los profesores querían usar con sus alumnos.

El software que utilizan es el AraWord, desarrollado por el ingeniero Joaquín Pérez Marco de la Universidad de Zaragoza, España; el cual es una plataforma visual, mostrada en la imagen 1, en la que se presentan palabras e imágenes para fortalecer la memoria y ampliar el vocabulario del niño, el programa tiene la posibilidad de que los docentes lo adecuen con fotografías de la familia, amigos, maestros, mascotas y objetos personales de manera que el reconocimiento y aprendizaje sea contextualizado y significativo, "Por todas las posibilidades didácticas que se les atribuye... el uso de las TIC se ha introducido como un elemento importante en las políticas de mejora de la calidad en todos los niveles del sistema educativo" (Rosas y Patiño, 2014, p. 92), incluyendo la modalidad de educación especial, pues se pretende fomentar en los alumnos las destrezas en el uso de software y hardware.

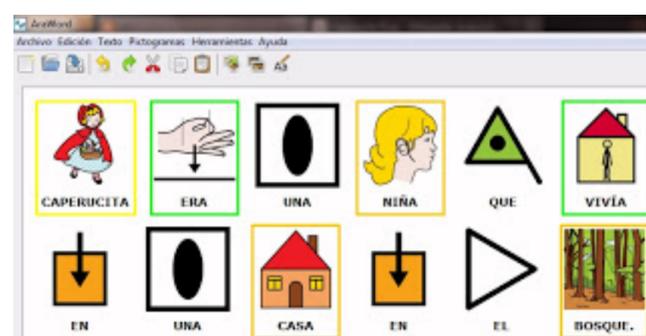


Imagen 1. Interfaz visual del AraWord (CATEDU, 2011).

Uno de los supervisores del CAM tuvo la experiencia de realizar algunas adaptaciones tecnológicas a mouse de tipo

USB con la finalidad de que pudieran ser usados por niños con discapacidad motora, en la reunión se presentaron algunos ejemplos de adecuaciones, los cuales eran utilizados en algunos casos muy específicos, intentando disminuir las carencias comerciales, pues la mayoría de “fabricantes de TIC que diseñan sus productos pensando en un usuario estándar y se olvidan de que existe una minoría que demanda pequeñas adaptaciones” (Sánchez, 2006, p. 3) y en caso de existir un producto prefabricado suele alcanzar costos excesivo.

Los docentes del CAM mencionaron que el uso de software les había ayudado a obtener grandes avances con sus estudiantes, pues el nivel social y emocional de los niños con discapacidad motriz no siempre es acorde a su edad biológica e intelectual, la mayoría de las veces tienen rezagos en cuanto a comunicación y por tanto existe un desfase en el desarrollo de la convivencia, lo que se refleja en sus hogares y con otros niños, el uso de software les ha permitido a varios interactuar en sus centros educativos mediante el chat y pequeños foros, lo que significa una valiosa oportunidad para establecer contacto con quienes los rodean.

Lo anterior concuerda con la postura de Fernández (2004, p. 4) en la que plantea que el “uso de los medios tecnológicos como recursos de apoyo, en general, a los alumnos con necesidades educativas especiales por discapacidad, y en particular al alumnado con discapacidad motora y psíquica, permite contribuir a principios como el de normalización,... e individualización”

El impedimento de uso del software con cualquier niño que requiere atención del CAM radica en que las discapacidades motoras son diferentes entre individuos, es decir, hay casos de niños que pueden mover y tomar objetos con alguna de sus manos, otros solamente con los pies, algunos solamente tienen control del movimiento del brazo y antebrazo más no de sus dedos. Esta es la principal problemática a la que se enfrentan los docentes de allí la necesidad de adaptar los periféricos, en este caso el mouse, de la computadora para lograr que pueda utilizarse correctamente el software. Es importante señalar que no basta con que un niño tenga movilidad en la mano pues este puede ser involuntario o espasmódico es indispensable que tenga movimiento consciente en alguna de sus extremidades de modo que pueda emitir las señales que requiere para comunicarse.

Surgió entonces la propuesta de fungir como centro de capacitación a los docentes, en aras de enriquecer su formación profesional con conocimientos técnicos ajenos a su área de estudio, pero que debido a la naturaleza de sus labores se ven obligados a dominar. La raíz del cambio de la estrategia planteada giró en torno a considerar escenarios en los cuales los docentes que radican en zonas rurales se podrían enfrentar a desperfectos menores en sus periféricos y el tiempo que les tomaría trasladarse para solicitar la reparación, caso que se simplifica al ser ellos capaces de evaluar el estado del dispositivo y de tratarse de una falla menor generada por el uso continuo contar con la posibilidad de repararlo ellos mismos. De igual manera ser autosuficientes al momento de precisar un nuevo dispositivo para sus estudiantes.

Se propuso como actividad inicial brindar el *Curso de Circuitos Eléctricos y Electrónica Básica* a los docentes del CAM, con la finalidad de proporcionarles los conocimientos generales de los dispositivos con que deben trabajar, además de desarrollar en ellos las habilidades necesarias para la detección de problemas y reparaciones menores a las conexiones de los periféricos cableados de sus computadoras como es el caso del mouse.

Experiencia del Depto. de Ciencias Exactas y Tecnología CULagos - CAM

Tras el primer acercamiento y toma de decisiones se planearon las fechas para la puesta en marcha de la capacitación. Coincidiendo con la postura de Casal (2009, p.21) en cuanto a que las tecnologías adaptativas sirven como herramientas para compensar necesidades educativas de los alumnos, lo que requiere interfaces y adaptaciones, así como “un docente que sea capaz de programar y adaptar en función del conocimiento del alumno y de la disciplina a enseñar, sin perder de vista el objetivo primordial que es el enseñar y aprender”. Esta visión fue la que originó el diseño del curso, mismo que consistió en cinco sesiones semanales, el desglose de temas y distribución de horas se presenta en la tabla 1. Cabe señalar que los contenidos se trataron a nivel técnico pues era necesario que los docentes al concluir tuvieran las nociones generales a la vez que fueran capaces de manipular herramientas de medición, corte, perforación y soldadura.

Tabla 1. Distribución de sesiones y contenidos del curso.

Sesiones y duración	Contenidos temáticos
Sesión 1 (4hrs.) <i>Introducción a los Circuitos Eléctricos</i>	Definiciones: electricidad, resistencia, corriente, voltaje, tipos de circuitos, tipos de elementos, etc. Ley de Ohm

	Código de colores de las resistencias y medición con el uso del multímetro Análisis de Circuitos Serie – Paralelo mediante suma de resistencias
Sesión 2 (4 hrs.) <i>Uso del multímetro y elementos diversos</i>	Continuidad Medición de resistencia en circuitos serie-paralelo con el uso del multímetro Medición de corriente y voltaje en un circuito serie-paralelo con el uso del multímetro Tipos de switches y conectores Diversos Dispositivos
Sesión 3 (4 hrs.) <i>Electrónica Básica</i>	Resistencias Capacitores Bobinas Diodos Transistores
Sesión 4 (4 hrs.) <i>Práctica</i>	Adaptación y Soldadura Medición e identificación de fallos
Sesión 5 (4 hrs.) <i>Práctica</i>	Adaptación de mouse, soldado de switch, conectores tipo plug y cables. Pruebas en el equipo de cómputo
Requisitos de material: <i>Nota: El multímetro era opcional, quien no contará con uno se le facilitaría en el laboratorio, sin embargo, se recomendó como material indispensable para cada uno de los docentes en el mantenimiento posterior de sus proyectos particulares.</i>	Multímetro Cautín Soldadura y Pasta Desarmador plano y en cruz (de cabeza delgada o de tipo relojero) Pinzas de punta y de corte Cinta de Aislar. Switch. Plug y cable.

Se contó con un grupo de 16 profesores quienes generaron una propuesta de proyecto en la cual utilizaría el mouse que adaptaría, siendo el rediseño dirigido a lograr la adecuación para cubrir las necesidades de un niño de su escuela quien requiriera atenciones particulares para el uso de dicho periférico. En la tabla 2 se enlistan algunas características y necesidades de los alumnos de los proyectos entregados por los docentes.

Tabla 2. Características de los alumnos con discapacidad motriz.

Características de la discapacidad	Ausencia de lenguaje oral, sin control de posición independiente en silla, movimiento solamente en la extremidad derecha superior. Sordera, articulaciones atrofiadas y marcha zigzagueante. Cuadrupleja espástica, con poco control en extremidades. Flacidez, espástica, poca o nula coordinación de movimientos. Retraso psicomotor, hipertonia en las cuatro extremidades.
Ubicación del punto motor	Desplazamiento independiente, pero sin precisión ni control fino de movimientos, punto motor dedo índice de la mano derecha. Mano derecha, pie derecho y cabeza. Mano izquierda. Mano izquierda con dificultad.
	Edad 11 años, cognitivo 10 meses, socio-afectivo 3 años, lenguaje oral 3 meses, compresión 2.5 años, motor 3 meses.

Nivel curricular	<p>Edad 25 años, comprensión de vocabulario, expresión mediante Lengua de Señas Mexicana [LSM] en nivel básico.</p> <p>Edad 3 años, conducta de 7 meses en actividades cotidianas, funciones intelectuales y sociales, 2 meses en área psicomotora.</p> <p>Edad 12 años, nivel presilábico, identifica vocales y consonantes, numerales menores a 50.</p>
Elementos de Aprendizaje	<p>Buena atención y comprensión baja.</p> <p>Atención y memoria adecuada, percepción aceptable.</p> <p>Dificultad para la retención de conocimientos o contenidos pedagógicos.</p> <p>Memoria a largo plazo y atención.</p> <p>Buena disposición para el trabajo escolar.</p>
Experiencia previa	Tableros de comunicación con programa interactivo.
Saberes previos	<p>Referentes a la alimentación y forma de comunicación.</p> <p>Uso de equipo de cómputo, tablet para jugar, uso de teclado y mouse con dificultad.</p> <p>Reconoce formas y algunos colores.</p> <p>Identifica la computadora pero no la usa.</p> <p>Buena comprensión, seguimiento de instrucciones, capaz de hacer relatos de sucesos pasados con coherencia.</p>

Analizando la diversidad de particularidades con que se encuentran los docentes, se reiteró la importancia de la participación directa de cada uno de los profesores en el proceso de rediseño de los periféricos, además, es importante resaltar que al interactuar con los maestros cada uno de ellos vislumbraba elementos externos que podrían utilizar de acuerdo a los gustos de sus alumnos, pues no solo identifican sus necesidades sino que conocen sus preferencias en cuanto a colores, personajes, etc.

Resultados

Los docentes del CAM asistieron con entusiasmo y participaron activamente en cada una de las sesiones, las cuales fueron impartidas por los responsables de laboratorio, mismos que escriben estas líneas; el enfoque de las sesiones teóricas fue de carácter técnico para dar paso a la etapa de mediciones y revisión de continuidad en los circuitos, una vez que la parte básica fue tratada se iniciaron las sesiones de práctica de soldadura, en ellas se destacó la importancia de realizar una soldadura correcta para evitar una de las principales fallas llamada soldadura fría, la cual proporciona un falso contacto y por consecuencia un incorrecto funcionamiento de las adaptaciones.



Imagen 2. Maestra del CAM Lagos realizando práctica de soldadura.

Posteriormente se procedió al armado de la modificación, la imagen 3 muestra un esbozo del botón que se anexó al mouse, se contó además con el apoyo un par de prestadores de servicio social para la realización de la perforación de la tapa del mouse con el taladro de banco, en la cual se montaría el adaptador tipo plug que serviría para realizar la conexión con el elemento externo al que se agregaría un botón tipo switch.

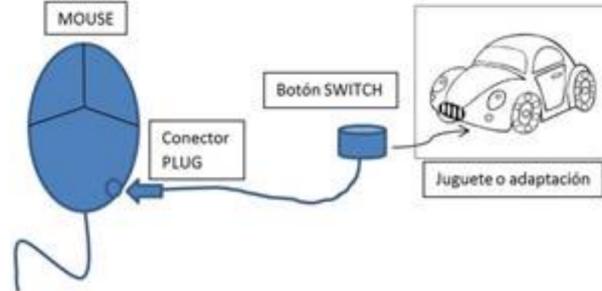


Imagen 3. Diagrama de adecuación para anexar un botón externo al mouse.

Se propusieron juguetes, relojes, cajitas, envases y otros elementos para montar los botones adicionales al mouse, los cuales correspondieron a las capacidades de sus alumnos. Se soldaron las conexiones del plug a la tarjeta impresa del mouse. En las imágenes 3 y 4 es posible observar el mouse abierto tras perforarlo así como el montaje ya completo con del botón en un carrito de juguete. Todos los docentes concluyeron su adecuación, la cual fue probada en algunas de las computadoras para corroborar el correcto funcionamiento del botón externo en cualquier tipo de software.



Imagen 3. Mouse con perforación para colocar la conexión del plug a botón externo.



Imagen 4. Mouse adaptado con juguete al que se incluyó botón tipo switch.

Como parte de esta experiencia surgió otra aplicación de lo aprendido, pues uno de los docentes solicitó apoyo para la elaboración de un sistema eléctrico de selección, el cual contaría con un switch de tres posiciones para que su estudiante indicara mediante una palanca SI o NO en las posiciones de los extremos, dejando la posición intermedia como punto neutral o inactivo, a la vez de hacer la selección de respuestas se encendería un pequeño foco de diferente color, la elaboración de este circuito se muestra en la imagen 5. Este nuevo circuito fue un caso particular en el cual el docente vislumbró la posibilidad de aplicar lo aprendido en el curso, de manera que pudiera ser utilizado con otro de sus estudiantes, quien al parecer tiene problemas de comunicación básica.



Al momento se ha tenido noticia de que por movimientos de personal, no todos los docentes del CAM siguen en el mismo tipo de funciones, sin embargo, varios de ellos siguen utilizando los periféricos que adaptaron en el curso taller, el vínculo permanece activo, por lo que ellos saben que en caso de requerir asesoría técnica o soporte para reparaciones mayores los laboratorios del CULagos están a sus órdenes para apoyarlos, así como a nuevos docentes del CAM que al incorporarse a funciones necesiten modificar.

Conclusiones

Esta experiencia es solo un ejemplo de los convenios de vinculación que pueden establecerse entre diversas instituciones, siendo una necesidad establecer proyectos transdisciplinarios de apoyo hacia el interior de la Red Universitaria así como para otras instituciones públicas y privadas. El enriquecimiento proveniente de la colaboración ha sido significativo pues queda la satisfacción de participar con los conocimientos científicos y tecnológicos en una aplicación directa a sectores que suelen quedar desprotegidos en materia de dispositivos con características específicas, que de existir suelen estar fuera del alcance de los presupuestos de aquellos que los requieren.

Además el que los docentes del CAM compartieran sus experiencias con el Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología, brindó una nueva manera de percibir posibles líneas de investigación y desarrollo de tecnología así como la necesidad de fomentar conciencia y motivar a los estudiantes a buscar propuestas de solución para casos concretos que faciliten la inclusión de personas con algún tipo de discapacidad.

Referencias

- ALMENARA, J. C. (2008). *TICs para la igualdad: la brecha digital en la discapacidad*. In *Anales de la Universidad Metropolitana* (Vol. 8, No. 2, pp. 15-43). Universidad Metropolitana.
- CASAL, V. (2009). *Red Inclusiva: las TIC y la Educación Especial. Experiencias y modelos de trabajo en escuelas*. Disponible en https://www.academia.edu/1807112/Red_inclusiva_las_TIC_y_la_Educacion_Especial._Experiencias_y_modelos_de_trabajo_en_escuelas (consultado en línea en julio de 2014)
- CATEDU (2011) *Manual de AraWord*. Blog oficial del Portál Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa. Disponible en <http://blog.arasaac.org/2011/09/manual-de-araword.html> (consultado en línea julio de 2014)
- FERNÁNDEZ Batanero, J. M. (2004). Las Nuevas Tecnologías como recurso de apoyo al alumnado con discapacidad motora y psíquica. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, (194), 30-33.
- LEY GENERAL PARA LA INCLUSIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (2011) Diario Oficial de la Federación 30-05-2011.
- ROSAS Chávez, P. y Patiño Guerra, C. (2014) *Prácticas docentes de innovación en la Universidad de Guadalajara*. México: Amaya.
- SÁNCHEZ Montoya, R. (2006) *Capacidades visibles, tecnologías invisibles: Perspectivas y estudios de casos*. XXIII Jornadas Nacionales de Universidades y Educación Especial. España: Universidad de Murcia.
- SÁNCHEZ, X. E. L. (2009). *Proyecto de software educativo para necesidades educativas especiales de tipo intelectual y carácter permanente*. SEP (2012). Subsecretaría de Educación Básica. Programa de Fortalecimiento de la Educación Especial y de la Integración Educativa. México