

Capítulo IV. Tecnología y Discapacidad: conflictos y alianzas

Diseño de Tecnología para el Apoyo en Procesos de Aprendizaje en Niños con Discapacidad

Arcelia Bernal Díaz

Maestra en Ingeniería. Ingeniera en Computación.
Facultad de Estudios Superiores Aragón (FES Aragón) UNAM

Ponencia presentada el 26 de agosto de 2016,
Instituto de Investigaciones Sociales IIS-UNAM



Arcelia Bernal Díaz

Profesora de carrera de la Facultad de Estudios Superiores Aragón (FES Aragón), con licenciatura en Ingeniería en Computación, maestría en Sistemas Electrónicos actualmente imparto clases en la FES Aragón, con aproximadamente 15 años de antigüedad; mi especialidad es en el diseño de circuitos electrónicos con comunicación inalámbrica, me gusta motivar a los alumnos a que apliquen sus conocimientos especialmente de la carrera de Ingeniería en Computación. La FES Aragón cuenta con una población estudiantil con ganas de trabajar y enfrentarse a resolver problemas a nivel social, aunque a veces los alumnos no vislumbran el gran abanico de oportunidades para participar en algún proyecto donde el producto final sea en beneficio a la humanidad. Existe un Programa Psicopedagógico Aragón que atiende a niños con problemas de aprendizaje, un día les comenté a mis alumnos que había una población dentro de la FES la cual requería apoyo a nivel tecnológico y así fue como comenzaron las visitas al Psicopedagógico con mucho entusiasmo por querer apoyar a algún niño con discapacidad intelectual.

La forma de impartir mis cátedras en la Universidad cambió, tanto la forma de abordar temas, como la observación en el aprendizaje de mis alumnos; antes de visitar el Psicopedagógico mis alumnos se consideraban profesionales en resolver problemas y los realizaban de una forma eficiente. Mis alumnos visitaron el Psicopedagógico (aproximadamente 50) y con la sorpresa que para levantar los requerimientos de los problemas tuvieron dificultades ya que no estaban acostumbrados a tratar a un cliente (especialistas de otras disciplinas y niños con discapacidad intelectual). Entonces el trabajo de mis alumnos era “buscar un problema y proporcionar una solución tecnológica, el reto fue el siguiente: resolver un problema de aprendizaje por medio de un diseño de un dispositivo tecnológico, el cual debe ser sometido a pruebas y aprobado por el cliente potencial. Tuvieron muchos problemas mis alumnos al proporcionar la solución ya que los clientes no quedaban satisfechos o los prototipos no cumplían con objetivos planteados, los alumnos comprendieron que la calificación realmente no importaba del todo, sino lo que importaba era ayudar a alguien que lo necesitaba, además comprendieron que los diseños o programas no eran para su propio manejo, si no para el manejo de otra persona ajena a la ingeniería. Se realizaron las siguientes pruebas: gusto por el diseño tanto de software como del hardware, interés por utilizarlo y tipo de apoyo en el aprendizaje del sujeto; además debía contar con un sustento o fundamento pedagógico que el alumno investigó. A veces el niño no mostraba interés por el dispositivo creado, el diseñador (alumno) se mostraba perturbado y tenía que replantearse la forma de abordar el problema pensando que muchas veces los diseños los realizamos desde la perspectiva del diseñador y no del cliente. Entonces ahí empezó el gran reto y continúa; ahora me he dedicado a ver de otra manera a mis alumnos y ellos están muy motivados a diseñar algún dispositivo para ayudar a la sociedad.

Existe un proyecto llamado TIA (Tecnología Inclusiva Aragón) en la FES Aragón el cual consiste en motivar a los alumnos a participar en la creación de tecnología inclusiva para cualquier sector de la población. La forma en que trabajamos es la siguiente, la FES Aragón cuenta con 14 diferentes carreras entre ellas se encuentran Pedagogía e Ingeniería en Computación además con el Programa Psicopedagógico Aragón y dentro de él se encuentran especialistas en el área y los niños que son atendidos, por lo tanto el trabajo que se realiza es multidisciplinario ya que por la naturaleza de cada carrera nos volvemos especialistas de una rama del conocimiento y la forma de abordar los problemas son con diferentes enfoques, por lo tanto, al involucrar dos carreras o más trabajando simultáneamente enriquece el trabajo que se está realizando y es cuando los diseños son efectivos por contar con

una fundamentación y pueden tener éxito en las aplicaciones que se desean.

Cabe mencionar que para involucrarme en esta noble tarea en mi año sabático cursé el “Diplomado de Inclusión Laboral para Personas con Discapacidad” con una duración de 10 meses y me dio un amplio panorama de todo lo que implica diseñar dispositivos tecnológicos incluyentes, es decir todos lo podemos emplear sin importar las limitaciones de los usuarios. Adquirí un panorama amplio con respecto al estado del arte de los trabajos que involucran tecnología para personas con discapacidad, los profesores que impartieron el diplomado fueron de diferentes disciplinas, por ejemplo: psicólogos, abogados, trabajadores sociales, médicos, entre otros; los enfoques de cada uno de ellos hacen enriquecedor el conocimiento. En el grupo había un compañero con discapacidad auditiva, en aquel entonces estaba diseñando un software inclusivo para detección de colores, el cual lo sometí a pruebas con mi compañero y en menos de un minuto me realizó algunas observaciones pertinentes para comenzar con el rediseño, en ese momento comprendí que para el diseño de cualquier dispositivo es indispensable estar en comunicación simultánea con especialistas y con la persona a la cual se está realizando el prototipo.

Al trabajar con el diseño de software y hardware se trabajan con: conductas básicas, comunicación verbal, académica, coordinación sensor motriz, personal-social, además con desarrollo cognitivo de los niños que van a favorecer su motivación, facilitar saberes, cultura y la integración a la sociedad. ¿Qué se busca? Que tengamos personas independientes, que se valgan por sí mismas.

Un Ingeniero en Computación es aquel profesional el cual puede hacer diseños en hardware y software. En hardware estamos conviviendo con algunos dispositivos que son los microcontroladores, son dispositivos los cuales van a gobernar cualquier tarea en especial. La característica de estos dispositivos es su tamaño, es posible optimizar espacios creando diseños ergonómicos y adaptables a cualquier situación. En el punto anterior tengo experiencia en este tipo de diseños ya que anteriormente colaboré en un grupo de trabajo en el Laboratorio de Neurociencias en el Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de Fuente, diseñando circuitos implantables y cuidar los espacios era fundamental en este tipo de proyectos.

La experiencia adquirida la transmito con mis alumnos, los cuales son capaces en este momento de diseñar circuitos que son competitivos en el mercado. En cuanto a software se trabaja en diferentes plataformas dependiendo los requerimientos, cuando se realizan los diseños se sigue la siguiente metodología: se analiza el problema junto con los especialistas para así generar un diseño confiable, a lo largo del trabajo se tiene contacto con los niños y especialistas, una vez terminado el prototipo se realizan las pruebas para un posible rediseño. Actualmente se cuenta en línea un software denominado “Oriéntate FES-Aragón” versión 1 y 2 el cual se puede descargar de manera gratuita en Google Play Store²¹.

La forma de capacitar a los alumnos de ingeniería es por medio de tarjetas entrenadoras en el caso de hardware se realizan prácticas de programas bases para entender el funcionamiento y capacidad de los sistemas programables, para después comenzar con diseños. En el caso de software los alumnos buscan crear y diseñar interfaces gráficas que resuelvan o apoyen algún problema en específico los

²¹ Orientate disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=lati.orientate&hl=es>

cuales deben ser amigables al usuario y confiables, un ejemplo es el “Sistema Automatizado para la Evaluación de Habilidades Básicas de Niños con Educación Especial en el Centro de Atención Psicopedagógica FES Aragón” de Luis Antonio Álvarez Pazaran, el cual se concretó como un trabajo de tesis bajo mi dirección, lo relevante de este trabajo fue la automatización en el proceso de evaluación al niño para el diseño de la estrategia educativa que llevaría a cabo el Psicopedagógico, por lo tanto las evaluaciones que tardaban un mes en realizarse, con el sistema se lograban en una semana y daba pauta a que se le atendiera lo más pronto posible al niño; además el sistema permite llevar un seguimiento de comportamiento en tiempo real favoreciendo el cambio de estrategia y las proyecciones de los avances de cada niño.



Figura 1. “Equipo de trabajo evaluando los prototipos”

Capacitar a los alumnos no ha sido fácil, es necesario impulsar y apoyarlos en todo el proceso ya que existe la posibilidad que el alumno deserte de la materia por alguna frustración que se presente. De lo anterior me ha dejado experiencia en el manejo de los alumnos, como docente he crecido profesionalmente de tal forma que mis alumnos son capaces de llevar un cronograma de actividades destinado a su proyecto, además formalizan entrevistas con los usuarios de una manera profesional. Por otro lado, invito a especialistas en algún tema en especial para que expresen las necesidades de un sector en particular un ejemplo de ellos fue la plática de una persona con problemas auditivos y una directora de una escuela que maneja aprendizaje especial, los alumnos se transforman y son capaces de dar soluciones asertivas con el conocimiento adquirido a lo largo de la carrera.

Otro momento importante es la realización de pruebas las cuales se realizan de la siguiente manera: el diseñador junto con especialistas, padres de familia y niños exponen el dispositivo a trabajar, se realizan las pruebas de funcionamiento contando con observadores para detallar o solucionar posibles problemas que se presentan a lo largo de la prueba, una vez realizadas las pruebas se convoca nuevamente a todo el equipo de trabajo para que en futuras sesiones se incorpore el dispositivo en las actividades del niño a tratar, dando un seguimiento puntual por parte del especialista.

Una anécdota que me gusta contar es la siguiente: realizamos pruebas de un software de reforzamiento de memoria con una población de 15 niños trabajando simultáneamente con sus padres o tutores, en especial observé que en una computadora se encontraban dos niños (una niña y un niño) y su madre, los cuales trabajaban muy entusiasmados con el software a excepción de la niña, me acerqué a preguntar por qué no estaba integrada la pequeña si ella era la del problema, su madre comentó que la pequeña no entendía el juego por que no escuchaba y las instrucciones solo eran de manera escrita y con sonido; me decía su mamá que su hija entendía un poco lengua de señas y su hermano, pero que ella no lograba aun comunicarse con su hija; en ese momento decidí realizar una prueba con un software dedicado en lenguaje de señas que aún no sabía si funcionaría ya que el diseño no estaba concluido en su totalidad, la respuesta fue positiva, para nuestra sorpresa la expresión de la pequeña cambió completamente y con ayuda de su hermano la ayudamos a entender la mecánica del juego creado. Este tipo de experiencias hace que continuemos con el trabajo y que los alumnos se den cuenta de la importancia de ayudar a la sociedad que en este caso es una población vulnerable.

A continuación, se muestran algunos prototipos de proyectos que estamos diseñando:

1.- Se diseñó software para computadora y dispositivos móviles junto con un tablero electrónico interactivo para el aprendizaje: de lateralidad y direccionalidad a través de las habilidades visuales y de destreza motriz de los niños, se da seguimiento de: colores, figuras y reforzamiento de memorización, facilitando la integración de procesos de lateralidad y direccionalidad. Se realiza un estudio cuantitativo y cualitativo tanto en el software y hardware desarrollado y los avances en el aprendizaje de los niños con discapacidad. El proyecto ya se probó en dos centros con resultados satisfactorios, fue instalado el software en teléfonos móviles y tablets el cual se caracteriza por ser un programa autónomo ya que puede trabajar sin el tablero físicamente y en las instalaciones fueron probados físicamente los tableros Figura2.



Figura 2. “Capacitación del funcionamiento del tablero digital”

2.- Se diseña software y hardware para apoyo en el proceso de lectura-escritura para niños con discapacidad intelectual, este proyecto lo estamos desarrollando junto con el Programa Psicopedagógico el cual nos ayuda con la fundamentación y estrategias didácticas para la metodología en el diseño de software y hardware. Los primeros resultados serán evaluados con diferentes tipos de poblaciones de niños con discapacidad intelectual, en diferentes centros de atención a niños con discapacidad intelectual. En este proyecto está involucrado un tesista el cual está muy atento en las observaciones para el desarrollo de un prototipo interactivo tanto en software como en hardware, en este último se involucran otras disciplinas para la ayuda en el diseño de un dispositivo ergonómico y agradable a la vista para el niño, en nuestra experiencia es un factor importante que llamé la atención del pequeño que lo va a utilizar. Cabe destacar que el prototipo se piensa que podrá ser adaptable según el nivel de discapacidad que se cuente.

3.- El diseño y desarrollo de SAENPA (Sistema Automatizado en Niños con Problemas de Aprendizaje) hasta el momento está concluida su primera etapa con la titulación de un estudiante de Ingeniería en Computación. El reto de las instituciones y centros psicopedagógicos en México es lograr una inclusión social en niños con discapacidad. El Psicopedagógico de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM ha sido un área de oportunidad para esta causa. La metodología que utiliza para el ingreso de un nuevo alumno es una evaluación “Área Básica” que consiste en determinar si el niño posee repertorios básicos de conducta indispensables para establecer otras habilidades Bijou, 1963; Ribes, 1976; Baroff, 1974; Litton, 1978; Hallahan y Kauffman, 1981; citado por ²²Macotela Flores & Romey Morales (2012, p.37) el cual es un modelo diagnóstico descriptivo para el manejo de problemas de aprendizaje Asociados a la discapacidad intelectual. Este diagnóstico permite conocer las habilidades tanto fuertes como débiles, esta es un punto de partida para la planeación de la metodología de aprendizaje que se seguirá con el alumno.

Con lo anterior se diseñó un software que automatiza la evaluación “Área Básica”, para la valoración rápida y oportuna del alumno que ingrese, ya que actualmente ésta se realiza en papel generando un problema de retraso en el ingreso del alumno y aprendizaje. El programa es capaz de almacenar evidencia de las evaluaciones realizadas, e interpretar la evidencia almacenada para presentarla de forma clara al usuario y agilizar en todo momento el ingreso y aprendizaje del niño con discapacidad, las evidencias son mostradas en tiempo real mediante gráficas. El sistema se probó realizando comparaciones con respecto al proceso que anteriormente se utilizaba en el Psicopedagógico. El proyecto se llevó a varios congresos a nivel internacional (Canadá) fue evaluado satisfactoriamente, además que otros países se interesaron en el sistema como Brasil y Colombia.

²² Macotela, S., Romay M. (2012) Inventario de habilidades básicas: Un modelo diagnóstico-prescriptivo para el manejo de problemas asociados al retardo en el desarrollo. México: Trillas

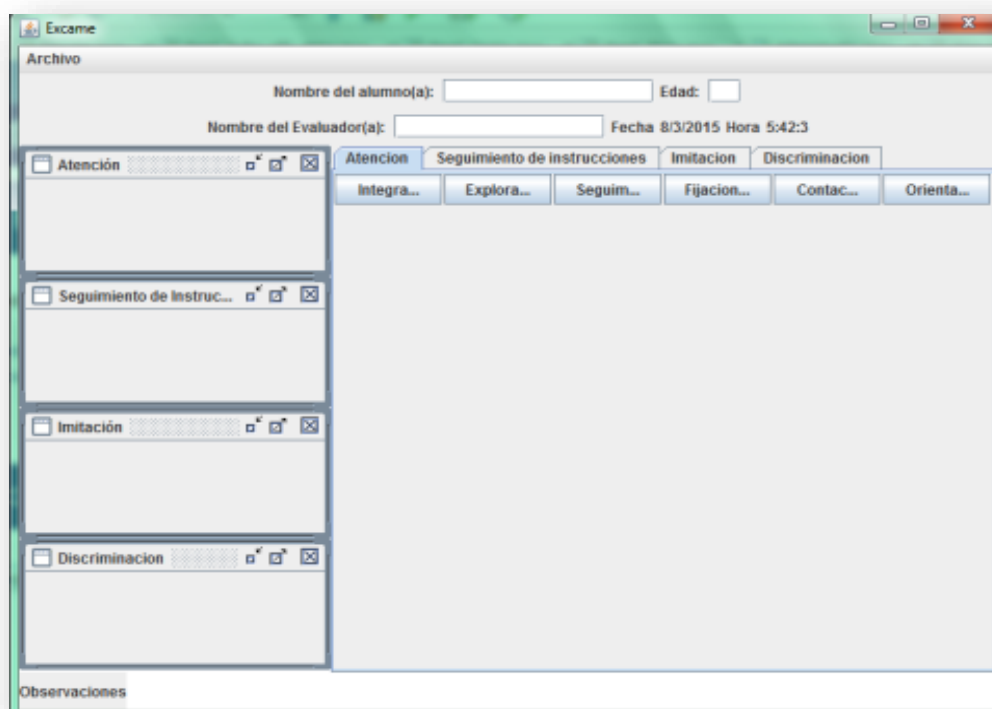


Figura 3. “Interfaz para la Evaluación de los niños con discapacidad de forma automatizada en tiempo real”

4.- En este proyecto se está diseñando software para niños y adolescentes sordos el cual contiene una traducción de libros de texto de español a la estructura gramatical de la Lengua de Señas Mexicanas LSM (Figura 4). El software está siendo instalado y utilizado en las computadoras del Centro de Atención Múltiple Número 3 “Dr. Guillermo Coronado”. La mayoría de las personas sordas aún falta por alcanzar a desarrollar las competencias que establece la Educación Básica, en relación con sus pares oyentes, por la falta de un medio de comunicación que les permita acceder a la información de los contenidos de los programas de estudio.



Figura 4. “Traducción de colores en la estructura gramatical de la Lengua de Señas Mexicanas LSM”

En conclusión, el trabajo que estoy llevando a cabo me permite crecer como persona y como profesionista, ayudar a la sociedad y guiar a mis alumnos es la forma de agradecerle a la UNAM y la sociedad de haberme apoyado a lo largo de mis estudios. Como ingenieros no nos casamos con un lenguaje de programación, tenemos la tarea de realizar un análisis y saber cuál es la metodología a emplear para después seleccionar las herramientas con las cuales se trabajarán.

El trabajo lo comencé como un *hobby* y me di cuenta que la pasión te lleva a la creatividad y hacer lo que me gusta en la vida se vuelve plena mi existencia y de esta forma es posible compartir experiencias y conocimiento; somos muchos aragoneses que estamos ayudando a nuestra gente, nuestras almas jóvenes tienen la fuerza e inquietud de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera.

Agradecimientos

Facultad de Estudios Superiores Aragón, de la Universidad Nacional Autónoma de México, durante la realización de este trabajo.

Investigación realizada gracias al Programa UNAM-PAPIIT **IT102218**