

Desarrollo de un Software Educativo para el Tratamiento de los Niños con Dislexia en Panamá aplicando el MPIu+a para el Diseño de las Interfaces de Usuario

Kexy Rodríguez Martínez

Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en las TIC
Universidad Tecnológica de Panamá
Panamá, Ciudad de Panamá
kexy.rodriguez@utp.ac.pa

María de Jesús Díaz Quintero

Maestría en Ciencias de las TIC
Universidad Tecnológica de Panamá
Panamá, Ciudad de Panamá
maria.diaz.pma@gmail.com

Natividad Quintero Fuentes

Facultad de Educación Especial y Social
Universidad Especializada de las Américas
Panamá, Ciudad de Panamá
natividadquinterofuentes1@gmail.com

Resumen – Este artículo presenta el desarrollo de un software educativo para el tratamiento de los niños con dislexia en Panamá aplicando el MPIu+a para el diseño de las Interfaces de Usuario, que funcionará en una Tablet para facilitar la interactividad. MPIu+a es una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción hombre - máquina y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinarios. El objetivo fundamental de este software educativo es el uso de tecnología de punta y código abierto (Licencia Pública General - GPL) para la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños y niñas con dislexia en Panamá e implementarlo en el Centro Interdisciplinario de Atención e Investigación en Educación y Salud de la Universidad Especializada de las Américas (Sede Panamá) como Proyecto Piloto.

Palabras Clave- *Dislexia, MPIu+a, dificultades en el aprendizaje, Programación Extrema XP*

I. INTRODUCCIÓN

La lectoescritura es la base de la mayor parte de los aprendizajes escolares y el instrumento fundamental para adquirir los conocimientos.

Según Smith [1]:

Los niños aprenden a leer cuando las condiciones son adecuadas. Estas condiciones incluyen sus relaciones con libros y otros materiales de lectura y sus relaciones con personas que pueden ayudarlos a leer. Las condiciones también incluyen sus propias y

únicas personalidades, su autoimagen, su manera de ser, intereses, expectativas y comprensión (p. 155).

Las dificultades en el aprendizaje de la lectura y escritura en niños han sido objeto de numerosas investigaciones y trabajos que han ayudado considerablemente a su comprensión y solución. Estas dificultades se presentan ahora con mayor frecuencia que en otras épocas, pero quizás lo que sucede es que en la actualidad se cuenta con mayores técnicas para su detección. La necesidad de brindar un apoyo a la formación y al aprendizaje, fomentando el uso y aplicación de herramientas tecnológicas y/o multimedia en la educación, nos obliga como investigadores y docentes, a experimentar y explotar las posibilidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para su aprovechamiento didáctico en los entornos de aprendizaje.

Según el análisis de las estadísticas del Ministerio de Educación de la República de Panamá [2], es en los primeros años escolares (1, 2, 3 y 4 de primaria) donde podemos encontrar los más altos índices de alumnos reprobados, desertores y repetidores de grado. Estos problemas van aunados a la dificultad que presentan estos niños para aprender a leer y escribir. Problemática que plantea la dislexia, termino aplicable a una situación en la cual el niño es incapaz de leer con la misma facilidad con que leen sus pares.

La técnica que se utilice para la reeducación de los niños con dislexia debe ser motivadora, cautivadora y especializada, debido a que estos niños deben recibir atención personalizada, evaluación de su rendimiento en comparación con sí mismos y no con los demás, la información nueva debe serle repetida

varias veces, permitirle aprender de la manera que le sea posible y fomentar su autoestima [3].

II. SITUACIÓN ACTUAL DE LA DISLEXIA EN PANAMÁ

En la década del 60 hacia atrás, en Panamá no se conocía el término Dislexia, por ello a los estudiantes (en su gran mayoría niños) que padecían de este trastorno los denigraban llamándolos “lentos”, “perezosos”, “frescos”, y hasta “algo retardados” en el aprendizaje.

Pero, no es hasta los años setenta (70) que se funda el Instituto Superior de Especialización (ISE). En este instituto se inicia la formación de Técnicos en Dificultades en el Aprendizaje, los cuales son especialistas en la detección y tratamiento de los niños(as) que padecen de trastornos de Aprendizaje (entre ellos la dislexia).

Estos especialistas se vieron obligados a laborar en ramas como la Estimulación Temprana en el Instituto Profesional de Habilidad Especial (IPHE) o estudiar otras carreras afines como Psicología, entre otras. Esto se da debido a la falta de conocimiento en la población sobre los trastornos de aprendizaje.

Luego, el 18 de noviembre de 1997, bajo la ley 40 de Panamá, se crea la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS). Esta Universidad acoge al ISE y mejora la oferta académica, surgiendo así la Licenciatura en Dificultades en el Aprendizaje (Lic. en DIFA). Es aquí donde se concientiza a la comunidad sobre los trastornos de aprendizaje y se comienza a conocer el término dislexia en Panamá.

La UDELAS desarrolla planes de acción para tratar de mejorar la calidad del aprendizaje de los niños con dislexia. Esto se realiza por medio de prácticas educativas que realizan los estudiantes de la Licenciatura en DIFA en diferentes escuelas de las provincias donde la Universidad cuenta con extensiones. También se crea el Centro Interdisciplinario de Atención e Investigación en Educación y Salud (CIAES).

Este Centro se crea con el propósito de ofrecer servicios especializados en las áreas de educación, salud y rehabilitación; promoviendo la prevención, evaluación e intervención de los procesos que involucran la educación y salud. En este centro los estudiantes de las carreras de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Terapia Respiratoria, Fonoaudiología, Órtesis, Prótesis y Psicopedagogía (Psicología, Docente Integral y los especialistas en Dificultad en el Aprendizaje) cuentan con un lugar especializado en donde realizar sus prácticas profesionales.

Esto, a la vez, ayuda a que los niños con dificultades en el aprendizaje, que son captados en las escuelas regulares, se les brinde una atención especializada al alcance del presupuesto de sus padres, ya que existen centros y clínicas privadas que atienden esta dificultad, pero a costos muy elevados.

En el área de la dislexia, el CIAES se especializa en la reeducación de las dificultades en el aprendizaje (DIFA) que

presentan estos niños y niñas. Esta reeducación se lleva a cabo por medio de métodos tradicionales, tales como: materiales impresos (libros, folletos, material didáctico, ilustraciones, figuras, entre otros). Estos tipos de materiales resultan útiles y beneficiosos, pero en ocasiones (dependiendo de los estilos de aprendizaje) resultan monótonos y con poca motivación para los niños y niñas.

III. PROCESO DE DETECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS NIÑOS CON DISLEXIA EN PANAMÁ

La detección de los niños con dificultades en el aprendizaje (DIFA) la realiza el maestro o docente del aula, ya que él es el que está directamente relacionado con su aprendizaje y cuenta con los conocimientos necesarios para detectar que un estudiante presenta más dificultades que sus pares.

Es de suma importancia detectar los problemas de dislexia, debido a que es un factor clave para contribuir a su solución y no aumentar la problemática que en los niños(as) subyace. Así, en esta labor de detección es crucial que el docente descarte:

- Dificultades de visión.
- Dificultades de audición.
- Un coeficiente intelectual por debajo de lo normal.
- Existencia de una perturbación emocional primaria
- Falta de instrucción.
- Problemas de salud graves que mediaten el aprendizaje.
- Lesiones cerebrales diagnosticables y que puedan afectar el área del lenguaje.
- Diagnóstico de algún retardo grave de desarrollo.

Con estos datos de observación, el docente, debe remitir el niño a servicios especializados, con el fin de que profundicen en el diagnóstico e identifiquen los problemas concretos que tiene el estudiante. Algo que puede guiar el diagnóstico de la dislexia, además de las dificultades de lectoescritura, es la existencia de dificultades fonológicas (de correcta repetición de determinadas palabras) y las dificultades de pronunciación.

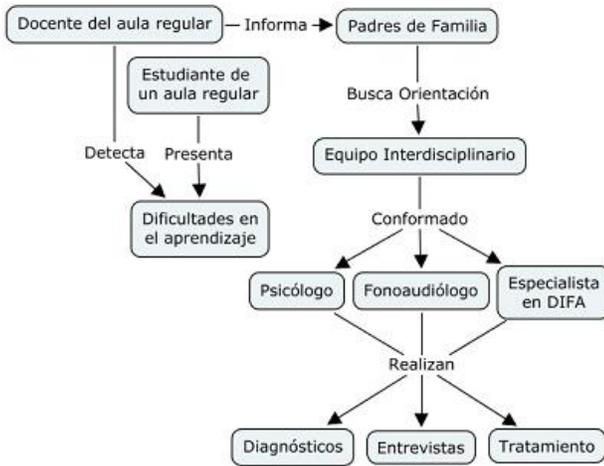


Figura N° 1: Proceso de Detección y Tratamiento la Dislexia

El tratamiento de la dislexia se efectúa mediante el trabajo individualizado con los especialistas en dificultades en el aprendizaje (Lic. en DIFA) que vuelven a enseñarle al individuo las técnicas de lectura, de un modo adecuado a sus posibilidades. Este especialista debe utilizar estrategias especiales para lograr el aprendizaje del individuo, empleando herramientas de apoyo útil como complemento, variando el trabajo escolar y enfocándose en desarrollar las áreas específicas que pueda necesitar en especial.

Actualmente, Panamá no cuenta con un software educativo especializado en Dislexia, que se haya desarrollado e implementado para el tratamiento de las DIFA que presentan los niños con esta dificultad.

Por ende, los especialistas en DIFA en Panamá, no utilizan éstos tipos de aplicaciones para atender las dificultades de una población de niños y niñas cada vez más creciente.

Debido a que los especialistas no cuentan con estas aplicaciones, realizan el tratamiento por medio de los métodos tradicionales. Estos métodos pueden ser materiales impresos como: libros, folletos, material didáctico, ilustraciones, figuras, entre otros.

Entre estos materiales impresos podemos destacar dos de los más utilizados:

- Hurganito, de la autora Mabel Condemarín: Este libro es un material de trabajo fácil y ameno, que permite reforzar las dificultades para el aprendizaje de la lectoescritura que presentan los niños disléxicos. Es una herramienta elemental para el rehabilitador (especialista), maestro de grado y padres de familia. Sus actividades están diseñadas para reeducar las principales habilidades y destrezas de la lectoescritura. Hurganito puede ser utilizado como material de reeducación o como complemento de cualquier método de lectura y escritura inicial.
- El Niño Disléxico, de la autora Margarita Nieto: Este libro muestra los conceptos básicos, manejo oportuno

para diagnóstico y tratamiento adecuados para la dislexia: También proporciona técnicas terapéuticas para la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con este trastorno.

IV. MODELO DE PROCESO DE LA INGENIERÍA DE LA USABILIDAD Y DE LA ACCESIBILIDAD (MPIU+A) PARA EL DISEÑO DE INTERFASES

Una de las principales causas para no incluir la Ingeniería de Factores Humanos o Ingeniería de Usabilidad en los tradicionales modelos de desarrollo software es la complejidad que existe para unir las actividades que tienen lugar en estas dos disciplinas. Habitualmente se suele otorgar poca importancia a los usuarios en los modelos de desarrollo software, ya que típicamente la figura del usuario exclusivamente aparece al principio del desarrollo (Ingeniería de Requisitos), al final del mismo o al final de cada etapa, pero no durante el proceso de desarrollo [4].

El MPIu+a tiene sus cimientos, por una parte, en la Ingeniería del Software y, por otra, en la disciplina de la Iteración Hombre Maquina (HCI por sus siglas en inglés). Este modelo proporciona las bases y la metodología que permiten conocer cómo un equipo de desarrollo debe proceder para diseñar aplicaciones interactivas usables y accesibles siguiendo enfoques claramente marcados del Diseño Centrado en el Usuario.

El Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad nace en el año 2004, en la Universidad de Lleida en Cataluña-España, gracias al Grupo de Investigación en Interacción Persona Ordenador e Integración de Datos (GRIHO) fundado por el Dr. Jesús Lorés. Este modelo está basado en el Modelo de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), ya que está directamente relacionado con el desarrollo de sistemas interactivos interesados en desarrollar sistemas altamente usables y accesibles. El MPIu+a propone una metodología práctica de desarrollo de sistemas interactivos que integra la Ingeniería de Software (IS), la Interacción Hombre Maquina (HCI) y la Accesibilidad en contextos de equipos de desarrollo multidisciplinarios [5]. Según González, M. [6], el modelo MPIu+a se apoya en las actividades básicas del DCU y utiliza mecanismos de IS para garantizar la calidad del proceso global de desarrollo de software.

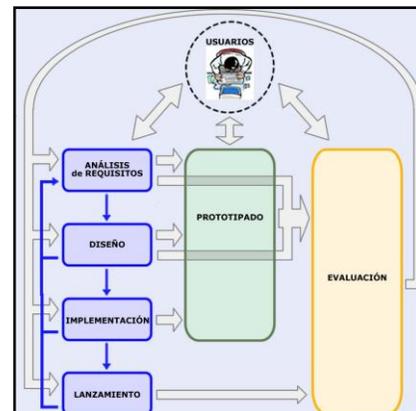


Figura N° 2: Esquema del modelo MPIu+a.

En el esquema de la figura N° 2 se muestran las diferentes fases en las que se divide el Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad y cómo se relacionan entre sí.

El modelo PIu+a fue puesto a prueba por J. Lorés y T. Granollers en su artículo [4]. En plasmar una propuesta metodológica para desarrollar aplicaciones interactivas basadas en la Ingeniería del Software y en la disciplina de la Interacción Hombre Máquina aplicadas al paradigma Web.

Las características principales del modelo de proceso son:

A. Organización Conceptual

El esquema está organizado en base a una serie de módulos o etapas que determinan la fase de desarrollo en la que nos encontramos y ubica en un paso concreto la actividad del conocimiento existente en IPO. Esto en definitiva no hace más que “poner cada cosa en su sitio” dotando de las pautas a seguir durante el diseño de un sistema interactivo.

B. Tres Pilares Básicos

Una de las características más importantes de este Modelo de Proceso es conseguir aunar el modelo clásico del desarrollo de la Ingeniería del Software con los principios básicos de la Ingeniería de la Usabilidad. El esquema refleja claramente, con una codificación en colores, los pilares básicos de este modelo:

- La Ingeniería del Software, en el formato “clásico” de ciclo de vida en cascada (*Figura N°2*: columna de la izquierda: Análisis/Diseño/Implementación/Instalación).
- El Prototipado (*Figura N°2*: columna central), cómo metodología que engloba técnicas que permitirán la posterior fase de evaluación.
- La Evaluación (*Figura N°2*: columna de la derecha) que engloba y categoriza los métodos de evaluación existentes.

C. El Usuario

En los modelos de desarrollo actuales los diseñadores y/o los programadores deciden por los usuarios, escogiendo las metáforas, organizando la información y los enlaces, eligiendo las opciones de los menús, etc. Dichas personas, incluso, etiquetan sus aplicaciones como amigables al usuario (con el famoso “user friendly¹”) a pesar de que ningún usuario real haya dado su aprobación a tal característica. Si alguien tiene la potestad de calificar algo como “user friendly” éste es únicamente el supuesto “user” o usuario, que es la persona que interactúa con el sistema. Un proceso de diseño centrado en el usuario debe dejar claro de que es así tan solo con mirar el esquema la primera vez. Esto es lo que queda reflejado al disponer a éste en la parte central y por encima del resto de etapas de todo el Modelo de Proceso.

Otro aspecto determinante en este modelo de proceso es que se da mucha importancia no tan solo a los usuarios sino

¹ User Frindly se traduce directamente como amigable para el usuario y hace referencia a la facilidad de uso como característica del programa o sistema que lo lleva etiquetado.

también a los implicados en cuanto a que son personas que sin ser usuarios directos del sistema su actividad se ve afectada por el mismo. Queda claro, pues, que el usuario está en el centro del desarrollo y en las facetas en las cuales interviene.

D. Un Método Iterativo

En todo proceso de desarrollo de software existe una fase más o menos importante en la cual, a base de una serie de repeticiones, se pasa de una aproximación de la solución ideal a la solución definitiva. Este proceso de repetición en la Ingeniería clásica del software se produce en una fase más tardía que en la Ingeniería de la Usabilidad, y suele ser más costosa en cuanto a recursos y tiempo empleado.

- Las flechas del esquema especifican los sentidos posibles del flujo de avance en el desarrollo del sistema.
- Las flechas azules, más delgadas, se corresponden con el modelo clásico de la ingeniería del software y las de color gris, más gruesas convierten la IS en un verdadero modelo centrado en el usuario. Éstas últimas indican, entre otras cosas, donde interviene el usuario.

Podemos observar también que el modelo no sigue un sentido lineal ni restrictivo. Esto se debe a que es el diseñador junto con los requisitos de desarrollo los que marcarán cuantas iteraciones son necesarias.

E. Adaptado al Modelo Mental de los Equipos Multidisciplinarios

Desde la óptica de la IPO idealmente los equipos de desarrollo software, como hemos visto, son multidisciplinares lo cual conlleva una amplia diversidad de modelos mentales diferentes. Ello supone que surgen más dificultades de las previstas si los mecanismos de comunicación no son eficientes y las herramientas formales de modelado no son suficientemente simples. El modelo de proceso aquí presentado está preparado para ser completamente comprendido tanto por los componentes de las diferentes disciplinas como por los usuarios e implicados, quienes se integran en los mencionados equipos de desarrollo.

F. Sencillez

La mayor parte de los desarrolladores de sistemas interactivos, que pretenden que la usabilidad sea un factor determinante de los mismos, están de acuerdo que sus interfaces, sin perder su capacidad comunicativa y funcional, tienen que ser cuanto más sencillas y simples. Por ello, necesitan de una metodología que les permita llevar a cabo su trabajo de manera más eficiente, sencilla y simple sea posible. Las diferentes representaciones del sistema (diseño) deben ser comprensibles, tanto por todos los componentes de los equipos (multidisciplinares) de desarrollo, como por los usuarios y cualquier implicado que esté involucrado con el sistema.

G. Flexibilidad

Debe destacarse que el modelo no tiene sentido lineal ni restrictivo, sino que fomenta la libre aplicación del mismo: será el equipo de desarrollo, los requisitos del sistema, las

particularidades de los usuarios y los resultados de las diferentes evaluaciones quienes marcarán cuantas iteraciones deban realizarse, cómo deben hacerse y el flujo de las acciones a realizar en cada iteración.

V. SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS NIÑOS CON DISLEXIA (SEDI)

El objetivo fundamental de este proyecto es aprovechar el uso de tecnología de punta y código abierto (Licencia Pública General - GPL) para desarrollar un software educativo para la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños y niñas con dislexia en Panamá e implementarlo en el Centro Interdisciplinario de Atención e Investigación en Educación y Salud de la Universidad Especializada de las Américas como Proyecto Piloto, para que así éstos niños y niñas puedan hacer uso adecuado de estas facilidades y potenciar las dificultades en el aprendizaje que presentan.

En el proyecto emergen como principales beneficiarios: los niños y niñas con dislexia que asisten al Centro Interdisciplinario de Atención e Investigación en Educación y Salud de la Universidad Especializada de las Américas sede Panamá. Mientras tanto, genera indirectamente, los siguientes beneficiarios: Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje, Docentes de grado, Padres de familia, Niños y niñas no disléxicos y Estudiantes de la Licenciatura en Educación con énfasis en Dificultades en el Aprendizaje.

Este software funcionará en una pantalla táctil (Tablet PC) para facilitar la interactividad, ya que al poder utilizar el dedo o un lápiz electromagnético para el manejo de la aplicación se desarrollará, a su vez, la coordinación viso-manual.

A. Herramientas Actuales para el Tratamiento de la Dislexia

En nuestra búsqueda de información hemos encontrado técnicas de tratamiento internacionales para el tratamiento de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia. Este tipo de tratamiento está enfocado en las tecnologías de información y comunicación (TIC's).

Son programas (Software) educativos comerciales instalados en computadoras de escritorio, para obtener estos software de deben comprar. Entre las aplicaciones encontradas, podemos mencionar:

- Pizarra Dinámica de Lecto-escritura (Pdle): La pizarra dinámica de lectura es un innovador software para el aprendizaje y automatización de la lectura. Permite trabajar con textos en la pantalla del computador, animarlos y resaltar letras con colores [7].
- Autodik: Es un recurso educativo que tiene como objetivo trabajar los errores en la escritura como problemas de discriminación auditiva, omisión e inversión de letras, adición de palabras y ortografía. [8]
- Lexia 3.0 : Es un programa de tratamiento para alumnos con dislexia, pacientes con afasia y otras dificultades lingüísticas que permite ejercitar y desarrollar la lectura,

entrenar la comprensión de palabras y frases, así como los aspectos semánticos y sintácticos del lenguaje [9].

B. Metodología de Desarrollo de Software eXtreme Programming

En la elaboración del software se utilizará la metodología de desarrollo eXtreme Programming (XP) o Programación Extrema, ya que ésta se ha tornado una realidad en equipos de desarrollo que buscan agilidad y calidad del proceso.

El primer proyecto de programación utilizando XP se inició el 6 de marzo 1996. Este tipo de programación es uno de los más populares procesos ágiles. Ha demostrado ser muy exitoso en muchas compañías de todos los tamaños y las industrias de todo el mundo.

Extreme Programming es exitoso porque se centra en la satisfacción del usuario final o primario, ya que es un proceso de desarrollo interactivo. En la *Figura N°3* se muestra el proceso de desarrollo de software que se implementará.

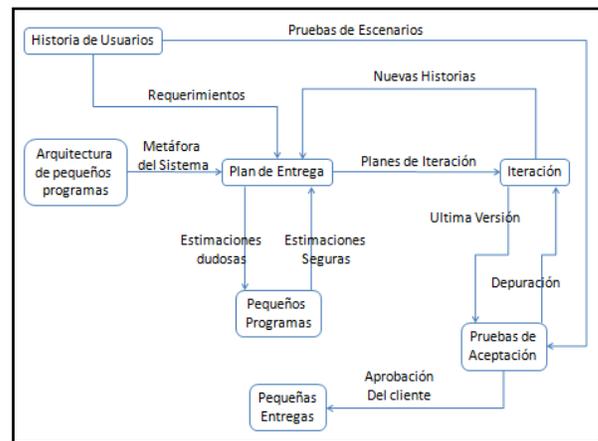


Figura N°.3: Diagrama del Desarrollo de Software

El proyecto se dividirá en 3 grandes fases:

- Establecer los lineamientos psicopedagógicos para diseñar el software educativo. En esta fase se investigarán los métodos tradicionales que se utilizan actualmente para la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños y niñas con dislexia, se establecerán los requerimientos necesarios para el desarrollo e implementación del proyecto, se elaborará el guión gráfico, se determinará el modelo de funcionalidad del sistema y el modelo de base de datos del software educativo.
- Elaborar o desarrollar el software educativo de acuerdo con el diseño establecido. En esta fase se realizará la exploración, planeamiento, producción, mantenimiento y cierre del desarrollo de software.
- Implementar el software educativo en el Centro Piloto. En esta fase se capacitará a los especialistas en DIFA que laboran en la Clínica Piloto y se pondrá en marcha el SEDI.

C. Aportes a la Sociedad

El aporte de este proyecto al Estado de situación de la educación nacional se enmarca en la disminución de la brecha digital mediante la utilización de las TIC's, debido a que este proyecto propiciará el avance y mejora de las técnicas de reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños y niñas con dislexia. Se fomenta el crecimiento y difusión de las ciencias y los resultados obtenidos permitirán evidenciar el avance en el aprendizaje de los niños y niñas. En relación a la educación panameña, se aportaría al fortalecimiento de las políticas educativas en el renglón de educación especial tratadas con la investigación científica.

Tenemos el reto de comprender las necesidades y demandas de los niños y niñas en general, así como las tecnologías del conocimiento que afectan la forma de pensar y sentir de los educandos. Es por eso que no se puede concebir la educación fuera de la sociedad y al margen de las tecnologías de la información y las comunicaciones. En la medida en que estos se desarrollen, el sistema educativo debe asumirlo y adaptarlo a sus intereses. En tanto, la educación tiene que ver con las actitudes, normas, y valores, mientras los medios de comunicación se están convirtiendo en los más poderosos sistemas educativos del momento.

En consecuencia el impacto de nuestro proyecto recaerá en el proceso de enseñanza y aprendizaje que comprende la reeducación de los niños y niñas con dislexia. Entrará a un proceso de cambio inminente en donde se ven involucradas las técnicas de reeducación actuales, los reeducadores o especialistas, los niños y niñas con dislexia y la sociedad en general.

D. Beneficiarios

Los beneficiarios son los siguientes:

- Los niños y niñas con dislexia que asisten a las Aulas del Centro Interdisciplinario de Atención e Investigación en Educación y Salud de la Universidad Especializada de las Américas sede Panamá.
- Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje.
- Maestros de grado.
- Padres de familia.
- Niños y niñas de 7 a 10 años no disléxicos.

- Estudiantes de la Licenciatura en Educación con énfasis en Dificultades en el Aprendizaje.

Actualmente Panamá cuenta con aproximadamente doscientos treinta y cuatro (234) especialistas en Dificultades en el Aprendizaje, los cuales se dedican a la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños y niñas con dislexia y laboran en clínicas psicopedagógicas, en planteles públicos y particulares o atienden de forma independiente. Estos especialistas se beneficiarán con este proyecto, ya que pueden utilizarlo dentro de su planeamiento de reeducación.

VI. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Secretaría Nacional de Ciencias y Tecnología (SENACYT), a la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), a la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS) y al Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CIDITIC) por el apoyo brindado para hacer posible el desarrollo de la propuesta plasmada en este artículo.

El agradecimiento se extiende a la Lic. Natividad Quintero colaboradora de la UDELAS, a la Lic. Yenny de Lopéz y al Ing. Boris Gómez colaboradores de CIDITIC, por su asesoría.

REFERENCIAS

- [1] Smith, F. (1999). Why Systematic Phonics and Phonemic Awareness Instruction Constitute an Educational Hazard. *Language Arts*, Vol. 77, No. 2, November 1999.
- [2] Ministerio de Educación de Panamá. (2009). Estadísticas del Ministerio de Educación de Panamá. Educación Primaria. Panamá
- [3] Myers, P. y Hammil, D. Métodos para Educar Niños con Dificultades en el Aprendizaje. Editorial Limusa. México.
- [4] J. Lorés, y T. Granollers, "La Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad Aplicada al Diseño y Desarrollo de Sitios Web", Departamento de Informática, Universidad de Lleida, España, 2003.
- [5] G. Lyon, S. Shaywitz, y B. Shaywitz, "A Definition of Dyslexia". *Annals of Dyslexia*. Yale University School of Medicine, Estados Unidos, (2003).
- [6] M. González, T. Granollers, y J. Lorés, "Métricas Predictivas de la Usabilidad: Un Nuevo Enfoque para su Ponderación Cualitativa". Actas del VI Congreso de Interacción Persona-Ordenador (AIPO), España, 2005.
- [7] Encódigo Formación y Rehabilitación. "Pizarra Dinámica". Software Comercial. Disponible en <http://www.pizarradinamica.com/>
- [8] Encódigo Formación y Rehabilitación. "Autodik". Software Comercial. Disponible en <http://www.encodigo.com/software-educativo/ficha.cfm?id=1&title=Autodik>
- [9] Lexia Learning System, Inc. "Lexia Reading". Software comercial. Disponible en <http://www.lexialearning.com/>