

Software educativo para niños con Síndrome de Down en nivel de coeficiente intelectual leve.

Educational software for children with Down Syndrome of moderate level.

Ivette Stephany Pacheco Farfán* (1).
Instituto Tecnológico Superior de Escárcega, Tecnológico Nacional de México.
ipacheco@itsecarcega.edu.mx.

Leonardo Cruz Navarrete (2). Instituto Tecnológico Superior de Escárcega, Tecnológico Nacional de México
lcruz@itsescarcega.edu.mx.

Damián Uriel Rosado Castellanos (3). Instituto Tecnológico Superior de Escárcega, Tecnológico Nacional de México, damianrc@itsescarcega.edu.mx.

Iván Humberto Fuentes Chab (4). Instituto Tecnológico Superior de Escárcega, Tecnológico Nacional de México, ivanfuentes@itsescarcega.edu.mx.

*corresponding author.

Artículo recibido en noviembre 16, 2020; aceptado en diciembre 09, 2020.

Resumen.

Este proyecto tiene como objetivo compartir los resultados de la implementación de un software educativo en el Centro de Atención Múltiple No. 12 de Escárcega, Campeche para apoyar las terapias de desarrollo cognitivo de niños con Síndrome de Down en nivel leve entre 4 y 5 años. La investigación fue estructurada en 3 fases: toma de requerimientos, desarrollo de software educativo (ISE) y evaluación del software; esto con la finalidad de tener un adecuado manejo de la información para poder cumplir con el objetivo establecido. La metodología aplicada para el desarrollo del proyecto incluye el análisis de los datos y requerimiento del desarrollo del software; así como la aplicación de la metodología para el desarrollo de software educativo (ISE) de Alvaro Galvis y el análisis de los resultados del aprendizaje del niño. Podemos concluir desde el punto de vista metodológico que esta investigación está generando un aporte práctico e innovador en el proceso de enseñanza de los niños con SD en nivel leve del CAM No.12.

Palabras clave: Síndrome de Down, software educativo, niños, ingeniería de software.

Abstract.

The objective of this project is to share the results of an educational software, who is implemented at the multiple care center no. 12 from Escárcega, Campeche; to development the cognitive therapies to children with Down syndrome at a low level between 4 and 5 years. The research was structured in 3 phases: requirement taking, educational software development (ESD) and software evaluation. This, in order to have an adequate management of the information, for some activities, to be able to fulfilling the established objective. The applied methodology for the development of the project includes data analysis and requirement of the software development, as well as the application of the methodology for the development of educational software (ISE) by Alvaro Galvis and the analysis of the results from children learning. We can conclude from the methodological point of view, that this research is

generating a practical and innovative contribution in the teaching process of children with DS with low level from CAM No.12.

Keywords: Down syndrome, educational software, childhood, innovation, software engineering.

1. Introducción.

Este trabajo presenta una propuesta innovadora para el desarrollo de habilidades cognitivas en los niños con Síndrome de Down en nivel leve del Centro de Atención Múltiple No. 12 de Escárcega, Campeche. El proceso de enseñanza – aprendizaje tradicional aplicado en las terapias actuales carece de la aplicación de tecnología de información y comunicación, ocasionando desinterés y prolongamientos en los periodos de terapia. El objetivo de esta investigación fue implementar un software educativo para apoyar el desarrollo cognitivo de los niños con Síndrome de Down en nivel leve de esta institución que permita aportar una innovación en el desarrollo cognitivo en los niños. Así mismo, presenta la metodología de trabajo, que llevó al desarrollo del software educativo. La investigación es de enfoque cualitativo, ya que se apoyó en la observación, entrevistas y en la experiencia de los expertos involucrados en el área de interés. Para el análisis de datos se destinaron instrumentos de evaluación y se manejan gráficas para visualizar los datos obtenidos, mismos que revelan el grado de satisfacción de las partes involucradas.

Dentro de la revisión literaria podemos encontrar los siguientes conceptos para la interpretación de esta investigación.

Síndrome de Down.

Una característica principal de los niños con SD es la presencia de un grado variable de retraso mental y unos rasgos físicos peculiares que le dan un aspecto reconocible. (Basile, 2008).

Los niños con síndrome de Down presentan un retraso en el desarrollo físico y mental, cabeza y rasgos faciales característicos y talla baja (Powell y Jefferson, 2017).

Según Powell y Jefferson (2017), existen diversas complicaciones en el niño con SD y una de ellas es la discapacidad intelectual catalogada de leve a profunda.

Software educativo.

Para poder conceptualizar el software educativo es necesario que se inicie con el término de software. Para Freedman (1984), el programa es un conjunto de instrucciones que la computadora contiene, ya sean instrucciones para poner en funcionamiento el propio sistema informático (software de sistema) o instrucciones concretas dirigidas a programas particulares del usuario (software específico).

Para poder desarrollar software se tiene que seguir un proceso que, según Somerville (2002), tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto software que reúna los requisitos del cliente. Este proceso es intensamente intelectual, afectado por la creatividad y juicio de las personas involucradas.

Según Carrión et. al. (2003), en el desarrollo de un software educativo se deben considerar dos elementos fundamentales: la estructura y la teoría de aprendizaje. La estructura tiene que ver con los modelos de elaboración de software en ingeniería., planteando etapas de construcción como es el análisis, diseño, desarrollo, evaluación e implementación, considerando el enfoque dirigido hacia la producción del conocimiento por parte del usuario final que en este caso es el estudiante.

Software Educativo y Síndrome de Down.

Actualmente se cuenta con varios proyectos educativos en apoyo a la educación de los niños con Síndrome de Down. De acuerdo al estudio realizado por Pasos et. al. (2015), se obtuvo que el impacto del uso de las Tecnologías de la Educación y Comunicación en las personas con Síndrome de Down, resultó de manera positiva para ellos.

Rosete (2015) presenta una propuesta llamada Sc@ut que es un proyecto de apoyo a la enseñanza de niños autistas o con Síndrome de Down. Su objetivo es ayudar a los niños a comunicarse e integrarse socialmente. Esta tecnología puede utilizarse con la consola Nintendo DS, un PC, ordenadores de bolsillo (PDAs), entre otros.

Por otra parte, Pulido (2014) plantea dos proyectos en apoyo a la educación de los niños con Síndrome de Down: H@z tic y Picaa.

El Proyecto H@z tic es una iniciativa de DOWN ESPAÑA que se lleva a cabo en los centros educativos de Andalucía, Aragón, Cataluña, Castilla y León y Galicia. Está enfocado al aprendizaje de la lectoescritura y a la mejora del lenguaje de los niños con Síndrome de Down.

Del mismo modo, Pulido (2014) menciona que Picaa es una aplicación desarrollada por un grupo de investigación GEDES de la Universidad de Granada. La ventaja de esta app es que se puede personalizar en función de las necesidades y capacidades de cada alumno. Incorpora cinco tipos distintos de ejercicio con los que se pretende cubrir las principales áreas de aprendizaje: matemáticas, lenguaje, conocimiento del entorno, autonomía y habilidades sociales.

2. Métodos.

Como antecedente en el esquema internacional, podemos observar que el objetivo principal de las instituciones públicas o privadas que brindan apoyo a los niños con Síndrome de Down (SD) está basado en utilizar estrategias educativas específicas que permitan una adecuada integración escolar de los niños en la escuela ordinaria como parte de su proceso de inclusión social. Tal proceso comienza en la familia y culmina en la etapa adulta, con su participación en la sociedad como ciudadanos con idénticos derechos y deberes a los del resto. Un mecanismo para lograr este objetivo, es brindar terapias de apoyo a los niños con SD para lograr su estimulación temprana que incluye el desarrollo cognitivo, verbal y motriz.

Los programas específicos de atención temprana (durante los primeros seis años de vida), desarrollados especialmente para los niños con Síndrome de Down, se enfocan en estimular al máximo sus mecanismos adaptativos y de aprendizaje y son diseñados con métodos gráficos y a través del uso de recursos didácticos como tarjetas, cuentos, pinturas, entre otros, a lo que conoceremos en los Centros de Atención Múltiple (CAM) como terapia tradicional.

Según Sandoval (2004), en México existen dos servicios para atención a los niños con Síndrome de Down por parte de la Secretaría de Educación Pública: Los Centros de Atención Múltiple (CAM) y las Unidades de Servicios de Apoyo a la Escuela Regular (USAER). En Campeche se cuenta con 16 centros de atención a la educación especial. El municipio de Escárcega, en el estado de Campeche, cuenta con el Centro de Atención Múltiple (CAM) No. 12, que es una institución donde se brinda un servicio de educación especial y tiene la responsabilidad de escolarizar a aquellos alumnos y alumnas que presentan necesidades educativas especiales asociadas con la discapacidad múltiple. Un sector de atención en educación especial dentro del CAM No. 12 son los niños con Síndrome de Down (SD) en nivel leve, entre 4 y 5 años, a quienes se les brinda terapia temprana de estimulación cognitiva, psicológica y motriz para poder lograr su inclusión social y académica de manera oportuna.

Dentro del CAM No. 12, la estimulación integral de un niño con SD en nivel leve abarca 3 etapas: la cognitiva, la motriz y la verbal; sin embargo, para esta investigación nos centramos a la necesidad expuesta por el Lic. Alejandro Jiménez Polanco, director del centro, quien planteó el requerimiento de implementar un software educativo que permitiera apoyar las terapias tradicionales para el desarrollo cognitivo del niño con SD. En dicha institución, los psicólogos responsables de brindar las terapias de estimulación cognitiva, diseñan una planeación e instrumentación didáctica de manera anual para el seguimiento de las mismas. Tal planeación contiene las actividades de enseñanza y aprendizaje, así como los mecanismos de evaluación del avance del niño. Las actividades de enseñanza se encuentran basadas en el Método Perceptivo – Discriminativo, que según Troncoso y Cerro (2009), este método tiene como objetivo el poder aumentar el vocabulario, el conocimiento y la comprensión de las propiedades y cualidades de los objetos, nociones básicas de cálculo, la preparación para la lectura y escritura, entre otros; sin embargo, este método es conocido comúnmente como “el tradicional”.

Actualmente, las terapias tradicionales de apoyo mental incluyen diversas actividades de aprendizaje y el trabajo con diferentes materiales didácticos (Tabla 1).

Tabla 1. Actividades de enseñanza – aprendizaje y tiempos de la terapia tradicional de estimulación cognitiva y verbal en los niños con SD en nivel leve.

Etapa	Actividades de enseñanza - aprendizaje	Actividades	Materiales Didácticos	Duración de Sesión
Cognición	Método Perceptivo – Discriminativo (Asociación, Selección, Clasificación, Denominación y Generalización)	Unión y selección de colores, vocales y/o números en diferentes ambientes Agrupación de elementos iguales Memorama	Calcetines, zapatos, botas, guantes. Vasos, tazas, botes, frascos, cajas, tubos, con sus tapas. Botones, corchos, tornillos y tuercas, monedas, pinzas, clips, chinchetas, palillos. Nueces, lentejas, frijoles o cualquier tipo de semillas. Cestos, bandejas, platos. Cualquier tipo de recipiente que sirva para meter o para poner encima.	2 horas
Lenguaje	Repetición de números, vocales, colores. Repetición de campos semánticos básicos.	Cantos Repeticiones de Campos Semánticos	Canciones Juegos Pizarrón	2 horas

Fuente. Elaboración propia con base al estudio de investigación.

Lamentablemente, dentro del CAM No. 12, el 80% de los niños han mostrado desinterés por las clases de la terapia tradicional y esta situación se hace evidente cuando se presentan los siguientes factores:

1. Inasistencias a las sesiones programadas.
2. Pérdida de atención a las actividades durante la terapia.
3. Falta de control de la conducta del niño.
4. Hiperactividad en diversas actividades.
5. Mal humor frente a sus compañeros o psicólogo.
6. Ataques de mala conducta dentro del aula.

Ante la situación, el director general ha identificado la necesidad de poder implementar una tecnología emergente que permita contribuir a las terapias de los niños y que permita combatir estos factores.

Cardona *et. al.* (2005) expresan que el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC'S), por parte de las personas con discapacidad, es un medio que puede lograr desarrollo social y laboral. A través de una prueba piloto con el uso de tecnología en las terapias de los niños con SD del CAM No. 12, se identificó la necesidad de implementar una metodología educativa que apoye las terapias tradicionales y que incluya estrategias didácticas más instrumentales y prácticas.

Por lo antes expuesto, es necesario desarrollar en el contexto presentado un software que permita generar un aprendizaje digital, basado en apoyos visuales y sonoros, para incrementar la capacidad de almacenamiento y procesamiento de información de los niños, posibilitando una mejor comprensión de lo abstracto y fomentando la reflexión. Además, este proyecto permitirá reforzar la visión, la audición y la coordinación de ellos.

Antecedentes.

Actualmente, el Centro de Atención Múltiple No. 12 atiende a un total de 45 niños con diferentes discapacidades. Cuenta con una población total de 15 niños con Síndrome de Down. Para su atención en aulas los niños son divididos según su nivel de retraso mental y edad; además, considerando algunas clasificaciones como las que se muestran a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de la población con Síndrome de Down del CAM No. 12 de Escárcega, Campeche según su nivel de retraso mental y edad.

Nivel de Retraso Mental	Edad	No. De Niños	Sexo	
			Femenino	Masculino
Leve	4 – 5 años	5	2	3
	6 – 8 años	3	1	2
	10 en adelante	1	0	1
Moderado	4 – 5 años	2	1	1
	6 – 8 años	1	1	0
	10 en adelante	0	0	0
Profundo	4 – 5 años	0	0	0
	6 – 8 años	1	1	0
	10 en adelante	2	1	1

Fuente: Elaboración propia. Datos del Centro de Atención Múltiple No. 12, 2019

La población objetivo, para esta investigación, son los niños con SD con nivel de retraso mental leve, siendo la población total 5 niños, siendo dos niñas y 3 niños. Para la atención de los niños con SD se cuenta con dos psicólogos, un terapeuta físico y ocupacional, un trabajador social y un maestro de grupo. Se cuenta con un espacio físico (aula) para brindar las terapias de apoyo acondicionadas con pizarrón, cañón proyector y computadoras portátiles. Además, se cuenta con un centro de cómputo con 5 equipos disponibles y a cargo de un auxiliar administrativo, donde se imparten cátedras para el aprendizaje del manejo de la computadora.

Objetivo General.

Implementar un software educativo en el Centro de Atención Múltiple No. 12 de Escárcega, Campeche, para apoyar las terapias de desarrollo cognitivo en el aprendizaje de vocales, números y colores de los niños con Síndrome de Down en nivel leve, entre 4 y 5 años.

Población.

La población objetivo, para esta investigación, son los niños con SD con nivel de retraso mental leve, siendo la población total 5 niños donde dos son niñas y 3 niños. Para la atención de los niños con SD se cuenta con dos psicólogos, un terapeuta físico y ocupacional, un trabajador social y un maestro de grupo. Se cuenta con un espacio físico (aula) para brindar las terapias de apoyo acondicionadas con pizarrón, cañón proyector y computadoras portátiles. Además, se cuenta con un centro de cómputo con 5 equipos disponibles y a cargo de un auxiliar administrativo, donde se imparten cátedras para el aprendizaje del manejo de la computadora.

3. Desarrollo.

La investigación fue estructurada en 3 fases para tener un adecuado manejo de la información, realizando diversas actividades para poder cumplir con el objetivo general establecido (Figura 1).



Figura 1. Diseño general del estudio del trabajo de investigación.

Fase 1. Toma de requerimientos del estudio.

La primera fase consistió en varias actividades para realizar la toma de requerimientos del proyecto, que permitieron obtener todos los requisitos de hardware y software para el desarrollo del software educativo.

Fase 2. Desarrollo de Software Educativo.

Esta etapa se basó principalmente en el desarrollo lógico del software educativo por lo que me base en la metodología de Ingeniería de software educativo de Galvis (2000:72) que incluye cinco etapas (Figura 2).



Figura 2. Diagrama de la Metodología de Ingeniería Software Educativo de Galvis (2000:72), 2019

Etapa 1. Análisis.

Esta etapa de la metodología permitió obtener información sobre las necesidades para la realización del software educativo. En esta etapa, se desarrolló un grupo focal donde participó el director, psicólogos, docente de aula y terapeuta, y mediante el cual se obtuvo el diseño del esquema de la interacción del software educativo y de los niños con SD para lograr el desarrollo cognitivo y el aprendizaje de números, vocales y colores (Figura 3).

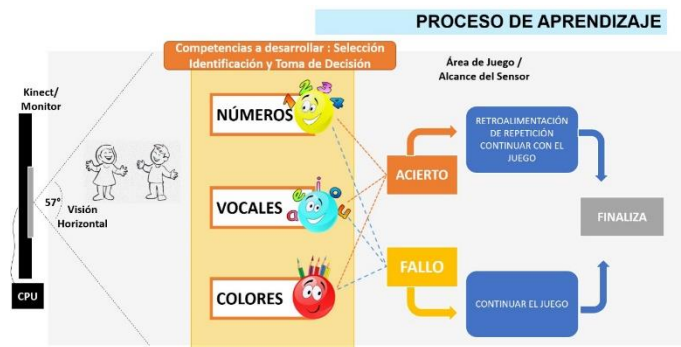


Figura 3. Diagrama del proceso de Aprendizaje del Niño con SD al utilizar el software educativo.

Etapa 2. Diseño.

Con base en la metodología Galvis (2000:72), se realizaron 3 tipos de diseño: Diseño educativo, Diseño computacional y el Diseño comunicacional, en los cuales se determinó cual habría de ser el alcance del sistema, que contendrían y como tendrían que funcionar.

Diseño Educativo.

A través de este diseño se estudió cual era el sistema de motivación para que los niños trabajaran en la búsqueda de objetivos, y para esto tomé en cuenta las características de la población.

Se llegó a la conclusión de que existen diferentes factores que se tienen que respetar para que estos niños no se desmotiven y sigan interesados en aprender. Los factores más importantes mencionados por el licenciado de acuerdo a su experiencia fueron:

1. Respetar el ritmo de aprendizaje de los niños.
2. Considerar la velocidad de las imágenes que van a ir apareciendo en la pantalla.
3. Las indicaciones tienen que ser claras y sencillas para que ellos puedan comprender que es lo que se tiene que hacer.
4. Incentivar los logros de los alumnos.
5. Las imágenes presentadas deben de tener colores llamativos.

Cuando se evalúa la competencia curricular de un alumno se puede conocer el nivel de adquisición de sus aprendizajes. Tan importante es valorar qué han logrado los alumnos, como saber de qué manera aprenden y cómo se enfrentan regularmente a las tareas escolares, porque con ello se puede determinar así cuál es su estilo de aprendizaje.

A través de las visitas en aula se determinaron las siguientes características recomendables para trabajar con los niños con SD en nivel leve y con el software educativo:

1. Las condiciones físico-ambientales en las que el alumno trabaja con mayor comodidad.
2. La respuesta y las preferencias del alumno ante diferentes actividades para realizar las tareas escolares.
3. Los intereses del alumno.
4. El nivel de atención del alumno.
5. Las estrategias que emplea para la resolución de tareas.
6. Los tipos de materiales que necesite para solucionar algunas tareas.
7. Los estímulos que le resultan más positivos para la realización de las tareas.

Con lo anterior me di cuenta de que, al trabajar con niños, debemos de estar seguros de que el ambiente que se les está presentando les brinda a ellos comodidad y seguridad para que sigan interesados en lo que se les muestra.

Diseño Computacional.

En este diseño se establecieron las funciones que cumpliría el sistema en apoyo de sus usuarios, docentes y alumnos. Las distintas funciones ejecutadas por los usuarios fueron planificadas con el apoyo del lenguaje unificado de modelado a través de la herramienta informática, obteniendo diversos diagramas que conformaron la estructura del software (Figura 4).

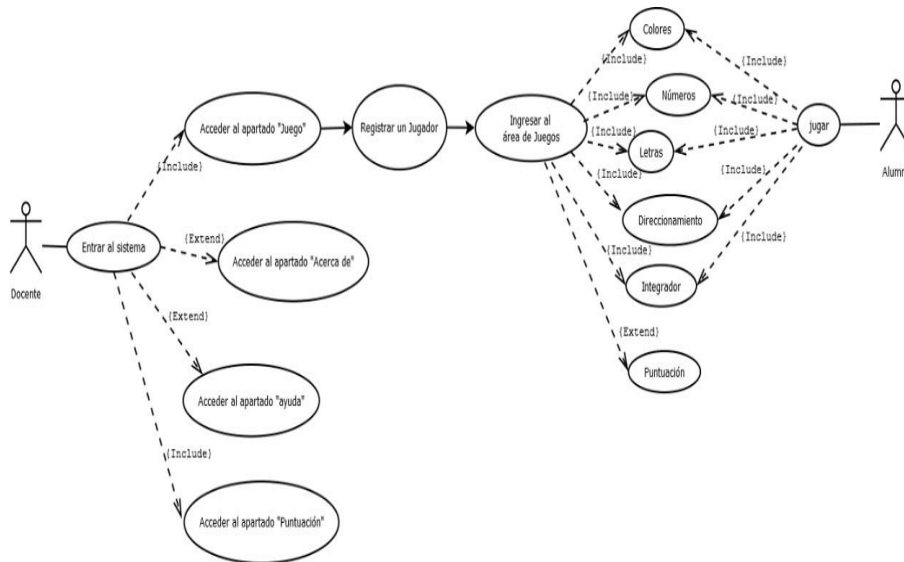


Figura 4. Diagrama de caso de uso del software educativo.

Diseño Comunicacional.

En esta etapa se realizaron los diseños visuales de las interfaces gráficas del software educativo, utilizando colores que pudieran ser llamativos para los niños, fondos que presentaran contraste con los iconos y letras, imágenes divertidas (Figura 5).



Figura 5. Interfaz gráfica del software educativo.

Etapa 3. Desarrollo de Software.

Esta es la tercera etapa de la metodología. En esta etapa se contemplaron actividades como la instalación de programas requeridos para el desarrollo del software y donde se adquiere el rol de programador para el desarrollo del software educativo. Para desarrollar el software educativo se requirió un periodo aproximado de 8 meses.

Etapa 4. Prueba Piloto.

Para esta etapa nos apoyamos con director y el psicólogo del centro de atención y con un niño con SD dentro del CAM No. 12 para realizar las pruebas de funcionamiento del software educativo, en un periodo de 3 semanas donde detectaron los errores del sistema y a su vez se realizaron las correcciones pertinentes (figura 6).



Figura 6. Fotografía de las pruebas piloto del software educativo en el Centro de Atención Múltiple No. 12 de Escárcega, Campeche.

Etapa 5. Prueba de Campo.

Esta es la fase donde se evaluó la implementación del software educativo. Tal evaluación consistió en el uso del software educativo por parte de la población objeto de estudio. Para poder determinar si estaba resultando efectivo el software educativo, es decir, se encontró mejoría en el aprendizaje de los niños con SD, se hicieron evaluaciones diagnósticas al inicio de la etapa y después de manera bimestral se aplicó la misma evaluación diagnóstica para documentar el avance del aprendizaje del niño de las vocales, números y colores. Dichas pruebas se hicieron en un periodo de 6 meses. Al término del periodo de la prueba de campo, se aplicó una evaluación final donde se obtuvieron los resultados finales del uso del software educativo.

Conclusiones.

El apoyo de un software educativo en la educación para los niños con SD en nivel leve del Centro de Atención Múltiple No. 12, permitió generar mayor interés en las terapias de desarrollo cognitivo por lo que las sesiones de trabajo resultaron más interactivas y dinámicas, logrando captar por más tiempo la atención del niño y observando la retención efectiva del aprendizaje de colores, vocales y números. Con esto concordamos en lo que afirma Pasos et al. (2015) donde el uso de las Tecnologías de la Educación y Comunicación (TIC's) en las personas con Síndrome de Down, genera un impacto positivo que causa.

Otro aspecto que puntualiza el estudio de Pasos et al. (2015) donde considera importante que el uso de diversos medios de TIC's para lograr un almacenamiento mayor de información en los niños con SD queda apoyado la estrategia aplicada al utilizar el Kinect como parte del hardware de apoyo para el software educativo. Esto no sólo permitió generar un ambiente de trabajo más atractivo, sino que generó el desarrollo de habilidades motoras de los niños y del mismo modo, al observar que los tiempos de trabajo se incrementaron con el paso de los meses durante el periodo de la prueba de campo.

La identificación de vocales fue menor con respecto a la de números y colores, podemos decir que no en todos los módulos deseados se tuvo el resultado de manera equilibrada y se pudo atribuir este suceso debido a que los ambientes visuales de trabajo resultaron de diferentes gustos de los niños.

Cuando se trabajó los entornos visuales, se logró identificar que los niños tenían muy claro sus gustos, por lo que definir ambientes que sean del agrado de todos fue muy difícil; desde este punto el proceso de diseño se complicó en varias ocasiones teniendo que repetirlo hasta conseguir uno que fuera de mayor aceptación entre todos.

Observando este panorama podemos decir que lo planteado por Cardona et. al. (2005) sobre que el uso de las tecnologías de información y comunicación en referencia a que son un medio que puede lograr desarrollo social e inclusión, es muy cierto. Se observó que este tipo de tecnologías ofrecían mejores alternativas a los niños y estas a su vez resultaban más interesantes.

En cuanto al uso de la metodología de Galvis (2000), puedo mencionar que aportó mucho para el desarrollo de la investigación al lograr incorporar diversos grupos de trabajo multidisciplinario donde participaban los psicólogos, terapeutas, padres de familia para el desarrollo del proyecto y al ofrecer las etapas necesarias para el desarrollo del software educativo. Sin embargo, cabe mencionar que este tipo de metodología requiere de tiempo muy extenso para la evaluación de la prueba piloto y de campo por lo se hace muy tardado el periodo de trabajo del proyecto.

Finalmente, de acuerdo con Carrión et. al. (2003) donde considera en el desarrollo de un software educativo dos elementos fundamentales: la estructura y la teoría de aprendizaje, podemos concluir que, basándonos en los resultados de la encuesta de satisfacción del software educativo, cumple con la estructura requerida de acuerdo a las necesidades de la enseñanza de los niños con SD del centro y al obtener resultados satisfactorios en la adquisición de conocimiento de vocales, números y colores se logra la teoría del aprendizaje.

Como conclusión podemos definir que el software educativo para los niños con SD en nivel leve logró cumplir con el objetivo general del proyecto al ser basado en una metodología que logra concretar los aspectos educativos necesarios para el Centro de Atención Múltiple No. 12 cumpliendo con los requisitos necesarios de estructura y teoría de aprendizaje.

Créditos.

Este proyecto de investigación pudo desarrollarse gracias al apoyo recibido por el Tecnológico Nacional de México por el financiamiento recibido a través de la aprobación de la participación en la convocatoria de Apoyo a la Investigación Científica, Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación en los Programas Educativos de los Institutos Tecnológicos Descentralizados.

Se agradece al Centro de Atención Múltiple No. 12 de Escárcega, Campeche, al director Lic. Alejandro Jiménez Polanco por el apoyo y facilidades brindadas para poder realizar este proyecto.

Referencias bibliográficas.

Basile S. (2008). Retraso Mental y Genética de Down. Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica. 9-23.

Cardona M., Vega T., Nolasco A., Ramírez M., Riveroll N., Reyes R., Mendizábal T., (2015). Guía para la inclusión digital de alumnos con discapacidad. México, DF, México: Secretaría de Educación Pública.

Carrión P., García A., Pérez Y., (2003). La Ingeniería de Software aplicada al desarrollo de software educativo. Recuperado el 9 de mayo de 2017 de: <http://132.248.45.5/enlinea/ponencia/mesa2/patiCM.doc>.

Freedman, A. (1984). Glosario de computación. ¡Mucho más que un glosario! México: McGraw Hill.

Galvis. A. (2000). Ingeniería de software educativo. (2da). Colombia: Ediciones UNIANDES.

Pazos M., Raposo M., Martínez M., et al. (2015). Las TIC en la educación de las personas con Síndrome de Down: un estudio bibliométrico. *Virtualidad, Educación y Ciencia* (11), 20-39.

Powell N., Jefferson T., (2017). Síndrome de Down (trisomía 21, trisomía G). Recuperado el 26 de mayo de 2017 de <http://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/salud-infantil/anomal%C3%ADas-cromos%C3%B3micas-y-gen%C3%A9ticas/s%C3%ADndrome-de-down-trisom%C3%ADa-21,-trisom%C3%ADa-g>.

Pulido J. (2014). Apps educativas para niños con Síndrome de Down. Recuperado el 12 de mayo del 2017 de <http://www.bluebbva.com/2014/06/apps-educativas-para-ninos-con-sindrome-de-down.asp%20>.

Rosete M. (2012). Sc@ut: Un software para integrar a niños autistas y con síndrome de Down. Recuperado el 12 de mayo del 2017 de <https://www.fayerwayer.com/2012/04/scut-un-software-para-integrar-a-ninos-autistas-y-con-sindrome-de-down/>.

Sandoval, S. (2004). Educación para niños con Síndrome de Down. [versión electrónica]. *Somos Consumidores*. 60-63. Sommerville, I. (2002). *Ingeniería de Software*. México: Pearson Educación.

Sommerville, I. (2002). *Ingeniería de Software*. México: Pearson Educación.

Troncoso, M., Cerro, M. (2009). *Síndrome de Down: Lectura y escritura*. (3a. ed.) Cantabria: Porto.

Información de los autores.



Ivette Stephany Pacheco Farfán. Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Universidad Autónoma de Campeche (2008) con Maestría en Informática de la Universidad Hispanoamericana (2017) y actualmente es estudiante de Doctorado en Proyectos por la Universidad Internacional Iberoamericana. Docente Investigador del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Escárcega de la Ingeniería en Sistemas Computacionales. En el 2018 obtuvo el reconocimiento como Docente con Perfil Deseable por el Programa de Desarrollo Profesional Docente. Líder de la Línea de Investigación de Ingeniería de Software. Ha participado en diversos congresos con exposición de carteles científicos y ponencias nacionales e internacionales. Asesor de proyectos del Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica y la Feria Nacional de Ciencias.



Leonardo Cruz Navarrete. Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Universidad Autónoma de Campeche (2008) con Maestría en Informática de la Universidad Hispanoamericana (2017). Docente Investigador del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Escárcega de la Ingeniería en Sistemas Computacionales. Colaborador de la Línea de Investigación de Ingeniería de Software. Asesor de proyectos del Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica.



Damián Uriel Rosado Castellanos. Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Campeche en 2017. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias de la Computación por el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) en 2019. Profesor Investigador de la Línea de Investigación de Ingeniería de Software de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Escárcega. Fundador de la empresa DensCode de Escárcega, Campeche. Desarrollador del sistema de trayectoria escolar del Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. Ha participado como asesor del Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica.



Iván Humberto Fuentes Chab. Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Campeche en 2017. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias de la Computación por el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) en 2019 y actualmente estudiante del Doctorado en Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci. Ha participado en carteles científicos en la 2ª Jornada de Ciencia y Tecnología del CENIDET, seminarios de investigación con el Grupo ARKADIUS de la Universidad de Medellín. Docente Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Escárcega de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Computacionales.