

Revista Colombiana de Educación

Revista Colombiana de Educación

ISSN: 0120-3916

rce@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional
Colombia

Gómez Prada, Urbano Eliecer

Diseño de un software para favorecer el aprendizaje de estudiantes con necesidades especiales

Revista Colombiana de Educación, núm. 58, enero-junio, 2010, pp. 154-169

Universidad Pedagógica Nacional

Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635664008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Resumen

Este artículo resume una experiencia sobre la aplicación de nuevas tecnologías informáticas para apoyar el aprendizaje de niños con necesidades especiales, trabajo iniciado a mediados de 2008 por el grupo Gidsaw, en Bucaramanga. Esta experiencia fue implementada en estudiantes con problemas de discalculia, disgrafía y déficit atencional, a través de actividades lúdicas. El software registró en una base de datos las actividades realizadas por los estudiantes para facilitarle al tutor o terapeuta el seguimiento del aprendizaje y, en esta medida, modificar algunos parámetros de los juegos para lograr aprendizajes óptimos. Los resultados muestran que los estudiantes disminuyeron significativamente la tasa de errores en las tareas asignadas.

Palabras clave

Software educativo, déficit, disgrafía, aprendizaje, discapacidad cognitiva, necesidades educativas especiales, las TIC aplicadas en la Educación.

Abstract

This article reports a project which applies new information technologies to support the education of pupils with special needs (SENES). The project was developed by the group Gidsaw and began in mid 2008. Students with dyscalculia, dysgraphia and attention deficit disorder participated in the project by engaging in joyful computer activities. The software kept a record of all the moves made by the students in order for the tutors and therapists to follow the learning processes and modify certain parameters during the activities. Results show that the students improved their performance for the assigned tasks.

Key words

Educational Software, dyscalculia, dysgraphia, attention deficit, learning, special needs, ICT for education.

Diseño de un software para favorecer el aprendizaje de estudiantes con necesidades especiales¹

Urbano Eliecer Gómez Prada²

Introducción

El software educativo para niños con necesidades especiales –SENES–, nació en el segundo semestre de 2008 como una iniciativa para proporcionar a las fundaciones que atienden población con necesidades educativas especiales, la oportunidad de aprovechar las posibilidades motivacionales y de atención que se involucran en los ambientes computacionales. En una etapa inicial se programaron juegos de forma independiente los cuales abordaban necesidades en déficit de atención, discalculia y disgrafía. Posteriormente, se realizó una integración de dichos juegos en una plataforma computacional para optimizar su aplicación en situaciones de aprendizaje. Además, se implementaron en el software nuevas actividades académicas, producto de la información recopilada en las pruebas piloto y de campo de cada uno de los juegos experimentados.

El ambiente computacional tiene por objeto facilitar el aprendizaje de los niños, además de permitir el seguimiento por parte de los tutores o terapeutas. Actualmente se ha implementado en los institutos: Centro Educativo del Niño Diferente –CENID–³ e Instituto de Rehabilitación Santa Teresita –IRIS–⁴, ambos institutos ubicados en el

¹ Texto Recibido en marzo 16, evaluado en abril 21, mayo 13 y arbitrado en mayo 27 de 2010.

² Magíster en Ingeniería, área informática y ciencias de la Computación (Universidad Industrial de Santander). Docente Investigador de Institución Universitaria de Investigación y Desarrollo –UDI–. Correo: urbano@udi.edu.co

³ Bajo la dirección académica de la doctora Marcela Pérez.

⁴ A cargo de la doctora María del Pilar Flores.

sector de Morrorico en la ciudad de Bucaramanga sobre la vía Pamplona Km. 1 Vereda Malagueña; centros que cuentan con una población aproximada de 132 niños con discapacidades que incluyen, entre otras, Síndrome de Down.

El ambiente computacional se desarrolló utilizando herramientas de libre distribución orientadas al diseño de ambiente *Web*, como Java, HTML, PHP, Javascript y AJAX. El software está soportado en el manejador de base de datos MySQL.

El escenario computacional está constituido por dos componentes principales: 1) actividades lúdicas que permiten ejercitar al niño en diferentes áreas de conocimiento, además de promover su interés y concentración y 2) un componente administrador que permite configurar las actividades y generar informes de seguimiento, el cual es de utilidad para los tutores o terapeutas a cargo de los estudiantes.

En el artículo se exponen un marco de referencia y la formulación del proyecto aquí aludido. Posteriormente, se describe el software y los resultados obtenidos en las pruebas piloto para finalizar con las conclusiones de la experiencia.

Marco de referencia

La educación especial tiene como objetivo atender personas cuyas características físicas, intelectuales o emocionales les impiden progresar de manera eficaz en el desarrollo de las diferentes actividades académicas de cualquier nivel de educación. También se encarga de proporcionar atención especializada a aquellas personas que posean un coeficiente superior. El trabajo aquí presentado se enfoca en la primera población descrita, es decir, en los que poseen dificultades en el aprendizaje.

En el desarrollo de la investigación se tuvieron en cuenta algunos de los lineamientos dados por Gómez (2009) y relativos al uso de las tecnologías de la información en la educación de personas con necesidades especiales, además del apoyo proporcionado por parte de fisioterapeutas y terapeutas de las instituciones que tienen convenio con el Grupo de Investigación GIDSAW, elementos que fueron tenidos en cuenta para el diseño del software.

El estudio de Gómez (2009) resumió investigaciones adelantadas en universidades del área metropolitana de Bucaramanga en el uso de tecnologías para el apoyo a niños con necesidades educativas especiales. La revisión mostró un buen número de recursos desarrollados por diferentes investigadores. Sin embargo, son escasas las aplicaciones computacionales que se encuentran en uso, debido a que las fundaciones no conocen estos proyectos y no existen iniciativas que permitan socializarlos e impulsarlos. A continuación, se presentan algunos de los hallazgos más relevantes y una síntesis conceptual básica sobre las discapacidades cognitivas que se asumen inicialmente en el trabajo.

Dentro de la revisión cabe resaltar el trabajo realizado por Guihur (1999), quien propuso una herramienta computacional que sirvió de apoyo en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza de los niños especiales. Además, orienta a los profesores y terapeutas sobre la forma de guiar al niño en el desarrollo de habilidades y destrezas

específicas. El software estimula al estudiante hacia el aprendizaje debido a que le permite interactuar con interfaces lúdicas y llamativas con sonidos y dibujos animados; además de contener herramientas que indican el logrando del objetivo académico o, de igual forma, registra los errores cometidos para que el estudiante tome los correctivos necesarios.

A nivel internacional, se encuentran escenarios computacionales basados en estrategias de aprendizaje lúdicas (Rodríguez, 1999; Rojas, 2000), las cuales cuentan con diferentes actividades que ayudan a estimular la creatividad del estudiante a través de la utilización de la computadora. Por otro parte, Cánepa (2003) diseñó una herramienta computacional que permite incrementar procesos de atención y concentración en el niño con problemas de discapacidad mental. El software provee secuencias de figuras simples (dibujos), que permiten al niño recordar de forma correcta diferentes series.

Con relación al uso de juegos de estrategias, Standen (2006), estudió el efecto que tiene la percepción visual en la atención de los estudiantes cuando interactúan con este tipo de escenarios computacionales, encontrando que existe una alta asociación entre estas dos variables.

Los anteriores trabajos sirvieron de base para diseñar el ambiente computacional que aquí se describe y el cual atiende discapacidades como la discalculia, disgrafía y déficit de atención, la cuales explicaremos a continuación:

Discalculia

Málaga (2010) define la ‘discalculia’ como un trastorno que se caracteriza por la dificultad para manejar números, operaciones y conceptos matemáticos que afecta el proceso de aprendizaje del cálculo en niños con un cociente intelectual normal.

Disgrafía

Málaga (2010) manifiesta que la disgrafía es un trastorno que se presenta cuando el niño tiene problemas para aprender a escribir, leer e identificar sonidos. Estos niños tienen aptitudes mentales y sensoriales normales. Se considera como disgráfico al alumno que en su escritura confunde, omite, une o invierte sílabas o letras de forma incorrecta.

El análisis de la disgrafía se fundamenta, ante todo, en la comprensión de la lectura como una forma superior de lenguaje que tiene lugar sobre la base de complejos procesos psico-fisiológicos.

Déficit de atención

La Asociación Mexicana por el Déficit de Atención (2010), la define como el trastorno del comportamiento relacionado con la disminución en la atención debido a aspectos psicológicos, el desarrollo psicológico, físico y motor de los niños.

El proyecto

A continuación se presentan los objetivos y metodología empleada para el desarrollo del proyecto de investigación.

Objetivo General

El objetivo general del proyecto correspondió a la evaluación del impacto de las tecnologías informáticas, electrónicas y telecomunicaciones en el mejoramiento de la calidad de vida y nivel cognitivo de los niños que presentan discapacidad física y cognitiva, a través de la construcción de dispositivos tecnológicos hardware/software y el desarrollo de pruebas piloto o de campo que hagan uso de estos dispositivos.

Objetivos Específicos

Este objetivo se alcanzó a partir de la construcción de dispositivos tecnológicos hardware y software mediante un proceso de prototipos evolutivo para apoyar los tratamientos de habilitación propios de las discapacidades físicas y cognitivas presentadas por los niños afectados en la región de Santander y a través de la realización de pruebas piloto y de campo para verificar el impacto de los prototipos de dispositivos tecnológicos en el proceso de habilitación cognitiva y física de los niños, documentando el proceso realizado.

Metodología

Se definieron cuatro etapas principales: 1) caracterización de la población objetivo, 2) generación de prototipos, 3) realización de pruebas piloto y 4) realización de pruebas de campo. Con respecto a la primera, la población objetivo está conformada por estudiantes de las instituciones IRIS y CENID. En cuanto a la segunda etapa, se incluyó el desarrollo de los prototipos tecnológicos mediante un proceso de prototipos evolutivos, desarrollando elementos adicionales (formatos, guías, procedimientos, entre otros), los cuales son requeridos para el diseño estructurado del ambiente computacional. Estos prototipos se generaron como parte de proyectos de ingeniería y tecnología formulados en la Universitaria de Investigación y Desarrollo. El diseño del prototipo implicó la programación del software, los aspectos de análisis y diseño educativo, la recolección de la documentación necesaria para el uso del prototipo y la capacitación del personal. La integración de los primeros prototipos dio origen a la primera versión del ambiente computacional, que se presenta en este artículo.

Respecto de la tercera etapa, correspondiente a las pruebas piloto de los prototipos, estas tuvieron como objetivo probar la usabilidad y aceptación de la interfaz, además del correcto funcionamiento de los diferentes componentes electrónicos. Estas pruebas piloto se aplicaron a un grupo de estudiantes con necesidades especiales. Finalmente, las pruebas de campo, se utilizaron para realizar un seguimiento sistemático

en la utilización de los prototipos durante un período de tiempo de 6 a 10 meses con los estudiantes seleccionados. Se aplicaron pruebas pre test y pos test para establecer las diferencias entre las condiciones iniciales y finales del grupo, además de registrar los eventos realizados por los estudiantes cuando interactuaron con el software.

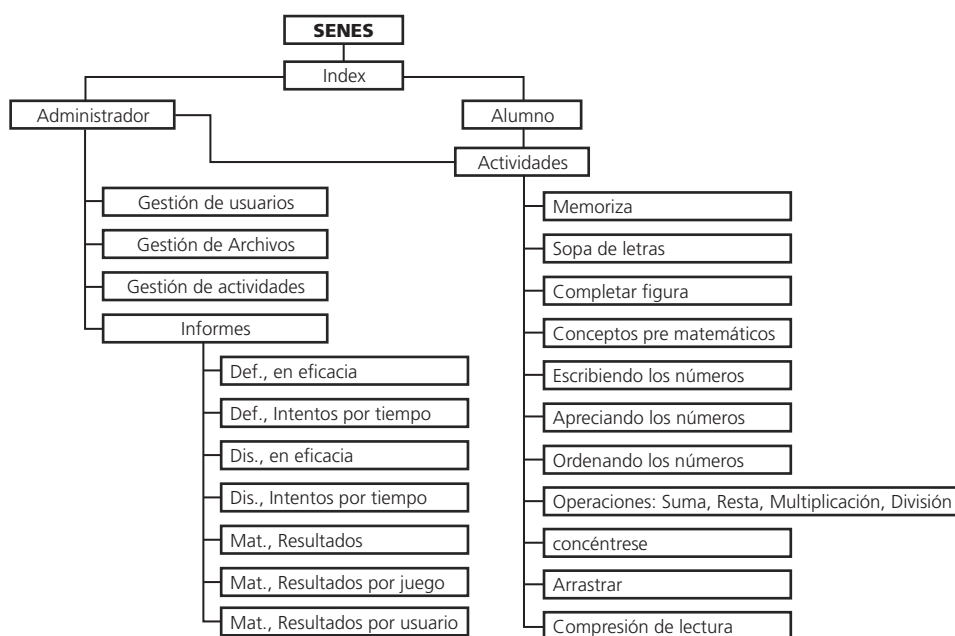
Descripción del software

El Software Educativo para niños con Necesidades Especiales –SENES– de la UDI está dirigido a niños con problemas de aprendizaje o que presenten discapacidades físicas y cognitivas y sirve como guía a los docentes que trabajan con este tipo de poblaciones. Contiene diferentes actividades académicas para que los niños comprendan y refuercen sus aprendizajes de una forma didáctica.

El software permite la interacción de dos tipos de usuario: 1) tutor, que corresponde al terapeuta o el profesor encargado de guiar al estudiante en el desarrollo de las actividades, también es el encargado de administrar las herramientas que permiten la manipulación de archivos y usuarios y 2) el estudiante o persona con algún tipo de discapacidad cognitiva, quien interactúa directamente con el escenario.

Los diferentes usuarios pueden navegar por toda la estructura del software, presentando botones de navegación, menús, opciones de *juegos* y, además, permite registrar constantemente las acciones de los estudiantes. Un resumen del sitio se puede observar en la siguiente figura:

FIGURA 1. MAPA DEL SITIO



Actividades que plantea el software

El ambiente computacional cuenta con un conjunto de actividades académicas que permiten apoyar de manera eficaz, las necesidades especiales de personas que presentan discalculia, disgrafía y déficit de atención.

Cuando un estudiante ingresa al ambiente de aprendizaje, se muestra un menú de juegos mediante imágenes alusivas a las actividades a desarrollar. Esto tiene como intencionalidad que los aprendices recuerden fácilmente la actividad deseada. El listado se configura con base en los objetivos establecidos por el docente (la configuración se lleva a cabo en el módulo de administración y consiste en asignar en cada juego, los parámetros necesarios para su respectiva medición, monitoreo y control). Un ejemplo de ello es la determinación del tiempo máximo de interacción para la realización de la tarea, la cantidad de imágenes a presentar, seleccionar el tema que se desea estudiar, entre otras características (Ver figura 2).

FIGURA 2. ACCESO A LOS JUEGOS



A continuación, se presenta un ejemplo de cada una de las categorías en las cuales se encuentran organizadas las diferentes actividades académicas.

Déficit de atención

Para esta necesidad se desarrollaron los siguientes módulos: 1. memoriza: este módulo comprende una ventana dividida en dos partes; en la parte superior, se presentan figuras durante cierto tiempo, posteriormente, en la ventana inferior, se muestran una serie de figuras que pueden corresponder o no con las figuras inicialmente presentadas en la ventana superior. La tarea del estudiante consiste en seleccionar la figura que corresponde con la presentada inicialmente (figura 3). 2. sopa de letras: el estudiante debe señalar, arrastrando con el mouse, las letras que componen las palabras que corresponden con un conjunto de imágenes presentadas en un listado a

la derecha del juego. 3. completar la figura que comprende dos ventanas: la primera ventana, muestra una figura incompleta y la segunda, diferentes partes. El estudiante debe seleccionar la parte apropiada para completar la figura. 4. come letras. este módulo comprende dos ventanas: la primera, que muestra una figura al azar de un listado; la segunda, deja ver letras generadas al azar. El estudiante debe seleccionar aquellas que componen la palabra que describe la figura.

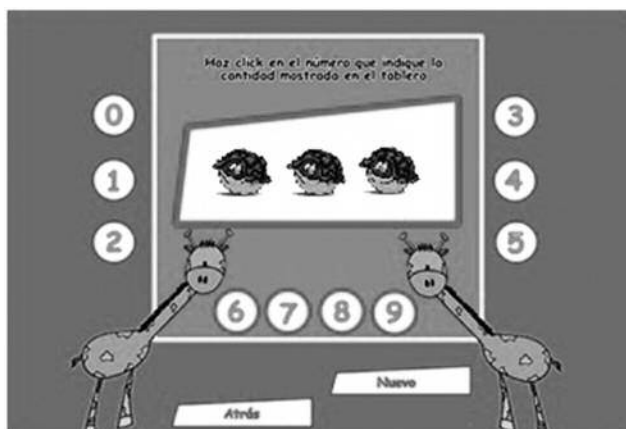
FIGURA 3. JUEGO: "MEMORIZA"



Discalculia

Para este tipo de problemas de aprendizaje, se llevaron a cabo las siguientes actividades: 1. escribiendo números: actividad que permite al estudiante reforzar sus conocimientos acerca de los números: el debe escribir, en una caja de texto, el número que corresponde con el indicado en una figura aleatoria que se genera en la parte superior de una ventana. 2. aprendiendo números: este módulo permite al estudiante aprender los números del cero al nueve haciendo clic sobre un conjunto de figuras alusivas a estos. El número seleccionado debe corresponder con una animación mostrada en el centro de la pantalla. 3. conceptos pre-matemáticos: este módulo pretende dar a conocer al estudiante los conceptos matemáticos básicos a través de imágenes mostradas en la pantalla en donde éste debe identificar la imagen y hacer clic sobre la respuesta correcta. 4. ordenando números: en este módulo, el estudiante debe hacer clic sobre los números que se encuentran dentro de una figura y ordenarlos consecutivamente. 5. operaciones: módulo que contiene operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división. En la pantalla se muestran aleatoriamente imágenes para realizar la operación matemática indicada, teniendo en cuenta las imágenes que aparecen en los tableros, el estudiante debe seleccionar la respuesta correcta. 6. reconociendo números: el alumno debe observar las imágenes que aparecen en la pantalla y seleccionar el número que corresponda con la cantidad de cosas que observa. Un ejemplo se da en la figura 4.

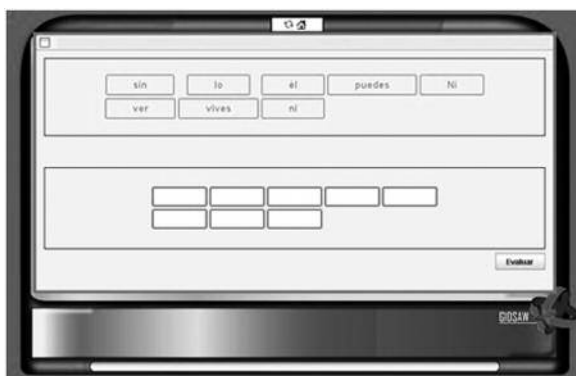
FIGURA 4. RECONOCIENDO LOS NÚMEROS



Disgrafía

Los juegos que se diseñaron fueron los siguientes: 1. concéntrase: el estudiante debe encontrar parejas de imágenes iguales en un panel de seis columnas por tres filas, en donde cada celda contiene una imagen. Cada pareja de imágenes iguales que el niño vaya encontrando se mantendrá visible hasta que la totalidad de parejas se descubran. 2. comprensión de lectura: en este juego el niño debe leer la pregunta o adivinanza que estará ubicada en el centro y hacer clic en una de las cuatro posibles respuesta que se encuentran ubicados alrededor de la adivinanza o pregunta. 3. ordenar la frase: presenta al niño una frase dividida en palabras, cada una se encuentra en una caja de texto diferente y en orden aleatorio. El niño debe armar la frase correspondiente arrastrando estos cajones sobre las cajas de texto que se encuentran debajo o escribir directamente la frase en las cajas de texto (figura 5).

FIGURA 5. JUEGO: "ORDENAR LA FRASE"



Todos estos juegos presentan mensajes de retroalimentación (aciertos y errores) con el fin de que los estudiantes monitoreen su proceso de aprendizaje y de que los profesores o tutores puedan realizar seguimiento a las actividades adelantadas por los estudiantes.

Administración de las actividades académicas

Permite al tutor la gestión y administración de actividades académicas, registro de usuarios, guardar archivos y establecer parámetros, entre otras. La organización de las tareas de aprendizaje tiene en cuenta tiempos, temáticas de estudio, cantidad de imágenes, número de preguntas, etc.

Informes

Los informes permiten que los datos estén organizados de tal forma que el docente pueda deducir de ellos las actividades más convenientes para los estudiantes de acuerdo con los logros alcanzados en cada uno de los módulos de aprendizaje. El ambiente incluye informes de eficacia, tiempos y otros estadísticos importantes para la toma de decisiones frente a los tres tipos de necesidades especiales, como se indica a continuación: 1.) eficacia: muestra de manera tabulada los resultados de los estudiantes en cuanto a aciertos y errores en las tareas solicitadas. 2) intentos por tiempo: muestra para algunos juegos la cantidad de errores y aciertos que tuvo el estudiante durante el tiempo destinado para jugar. 3) informe estadístico: genera un análisis porcentual comparativo entre los puntajes obtenidos por los estudiantes (método de los cuartiles⁵). Permite realizar un análisis de los resultados para cada uno de los estudiantes al iniciar y finalizar la actividad académica y, de esta forma, monitorear la evolución del estudiante. 4) resultados por juego: muestra los aciertos y fallos que obtuvo cada uno de los estudiantes (figura 6).

FIGURA 6. RESULTADOS EN DISCALCULIA PARA EL JUEGO APRENDIENDO NÚMEROS

Mat. Informe de resultados por juego			
Reconociendo los números			
	Porcentaje	Datos	Gráfica
Sujeto 1		15	
Fallos	26%	4	
Aciertos	73%	11	
Sujeto 2		15	
Fallos	40%	6	
Aciertos	60%	9	
Sujeto 3		17	
Fallos	41%	7	
Aciertos	58%	10	

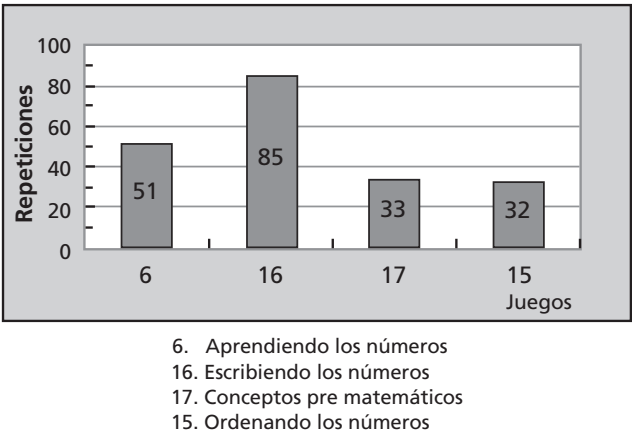
Continúa

⁵ Que consiste en dividir el conjunto de datos en cuatro partes iguales proporcionalmente.

	Sujeto 4	8	
Fallos	25%	2	<div></div>
Aciertos	75%	6	<div></div>
	Sujeto 5	5	
Fallos	20%	1	<div></div>
Aciertos	80%	4	<div></div>
	Sujeto 6	13	
Fallos	46%	6	<div></div>
Aciertos	53%	7	<div></div>

5) participación de los estudiantes por juego: permite observar la cantidad de repeticiones realizadas en cada una de las actividades en un período específico por cada estudiante (figura 7).

FIGURA 7. PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES POR JUEGO



Resultados

Participaron ocho estudiantes de la fundación CENID, un tutor asignado por la institución, los miembros del grupo GIDSAW y el apoyo de dos estudiantes de pregrado.

Instrumentos

Básicamente se utilizó en esta experiencia las pruebas aplicadas en el escenario computacional a cada uno de los módulos de aprendizaje de acuerdo a la discapacidad de los estudiantes. Los datos fueron registrados en una base de datos para su posterior análisis.

Procedimiento

Se sensibilizó a los estudiantes sobre el proyecto con el fin de identificar el estado actual, familiarizarlos con el manejo de la herramienta y dar algunos conceptos

iniciales. Por ejemplo, en el caso de las matemáticas la identificación de símbolos numéricos tomó cuatro sesiones para cada estudiante. De igual forma, se desarrollaron doce sesiones de trabajo con los estudiantes (una sesión semanal con una duración de 20 minutos por estudiante). Finalmente, se realizó el análisis de los resultados haciendo uso del informe estadístico generado por el software.

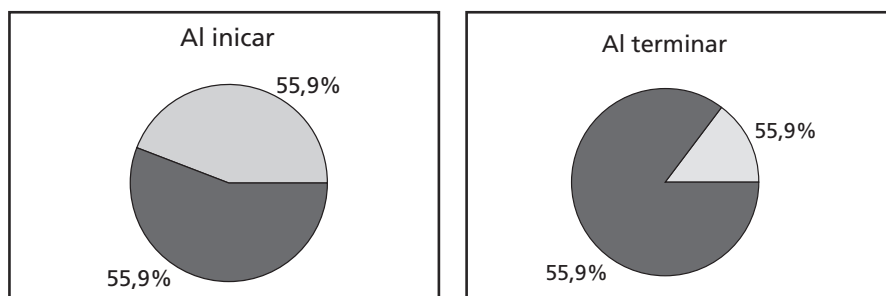
Análisis de resultados

La tabla 1 indica los resultados de un estudiante después de realizar 161 intentos en el desarrollo de una actividad. Se evidencia que en las 34 primeras oportunidades se equivocó 15 veces y en las últimas 29, sólo 5 veces, lo cual indica un cambio del 44.1% al 14.7% en errores, como se indica en la figura 8 (el informe analiza el primer cuartil, lo compara con el último y muestra los datos. Además, se muestra una gráfica que describe el informe estadístico).

TABLA 1. RESULTADOS DE UNA ACTIVIDAD.

	Inicio			Final			Total		
	Bien	Mal	Total	Bien	Mal	Total	Bien	Mal	Total
Discalculia	19	15	34	24	5	29	48	20	68
	55.9	44.1		82.8	17.2				

FIGURA 8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DISCALCULIA.



La tabla 2 indica los resultados de manera general para todos los datos de la muestra de estudiantes, es decir, 4.500 aproximadamente (son el doble de los que están en la tabla, pues, en ella, sólo aparece el primer y cuarto cuartil). La tabla muestra los juegos en el siguiente orden disgrafía, déficit y discalculia e indica que los estudiantes pasaron del 37% al 13%, del 20% al 5% y del 42% al 13% de errores, respectivamente.

TABLA 2. RESULTADOS (CONSOLIDADO)

	Inicio			Final			Total		
	Bien	Mal	Total	Bien	Mal	Total	Bien	Mal	Total
Disgrafía	22	13	35	41	6	47	63	19	82
	63%	37%		87%	13%		77%	23%	
Déficit	867	223	1,090	812	40	852	1,679	263	1,942
	80%	20%		95%	5%		86%	14%	
Discalculia	170	122	292	254	38	292	424	160	584
	58%	42%		87%	13%		73%	27%	
Total Datos:									2,608

A continuación, se muestran algunos de los resultados obtenidos de manera gráfica provenientes de la opción de informes que reporta el escenario computacional (figuras 9 y 10).

FIGURA 9. PORCENTAJES EN DISCALCULIA (CONSOLIDADO)

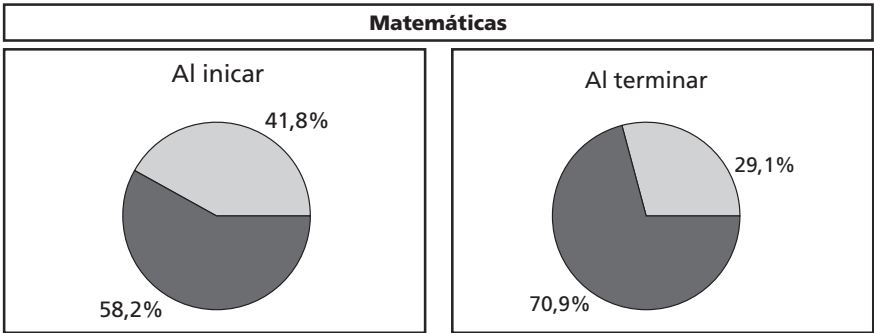
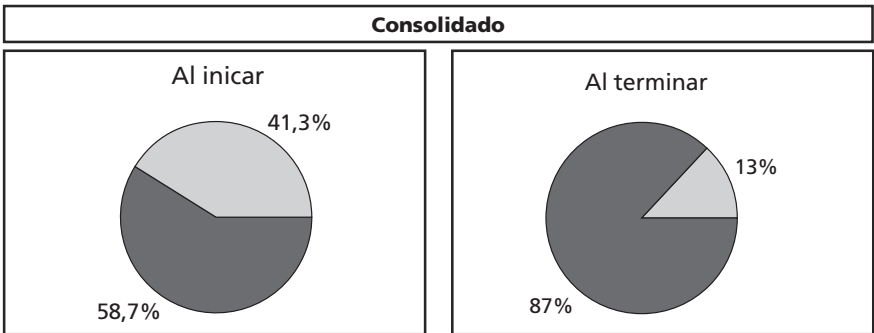


FIGURA 10. PORCENTAJES EN DÉFICIT (CONSOLIDADO)



Conclusiones

De los resultados presentados se puede concluir que el uso de software educativo mejoró significativamente la atención de los niños. Los sujetos con problemas de déficit de atención, discalculia y disgrafía, disminuyeron aproximadamente en un 30% los errores. Esto muestra que la herramienta computacional favorece el aprendizaje en este tipo de discapacidades especiales.

Varias preguntas surgen de estos resultados: ¿verdaderamente los estudiantes han aprendido sobre el tema que ejercita el juego? u ¿obtienen mejores resultados debido a que usan mejor los periféricos del computador como son el *mouse* o el teclado? Se considera que en cualquiera de los dos casos el software ha favorecido el aprendizaje de los niños, reduciendo la problemática que presentaban en disgrafía, discalculia y atención, situación que se considera interesante desde el punto de vista pedagógico debido a que efectivamente estos escenarios computacionales pueden ser utilizados también como ayudas aumentativas. De igual forma, se reconoce la necesidad de una mayor cantidad y rigurosidad en la toma de datos por cuanto la muestra de estudiantes fue muy pequeña.

Proyecciones: aunque la experiencia fue positiva desde el punto de vista de diseño de software educativo, aún quedan muchas preguntas por responder. En términos de diseño de software sería interesante incluir ayudas visuales y auditivas con el fin de lograr mayores niveles de motivación en los estudiantes, tal y como lo plantea Standen (2006).

Esperamos que este artículo promueva la investigación en esta línea, pues en nuestro país existe una población con discapacidades de aprendizaje que merecen ser investigadas, con el objetivo de plantear posibles soluciones y mejorar la calidad de vida de nuestros estudiantes con necesidades especiales.

Referencias bibliográficas

Afanador, C. (2007). *Software educativo computarizado para apoyar procesos de habilitación en población infantil con disgrafía*. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniería de Sistemas. Bucaramanga: Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI).

Aparicio, P. T. (2008). *Discalculia o Dificultad en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Obtenido el 8 Octubre de 2009. Extraído desde [<http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?id=56717>].

Asociación Mexicana por el Déficit de Atención (2010). *Déficit de atención hiperactividad, trastornos de aprendizaje, trastornos del sueño, niños inquietos*. Obtenido el 12 marzo de 2010. Extraído desde [<http://www.deficitdeatencion.org/faq01.htm#01>]

Cánepa, P. S. y Salgueiro, F. R. (2003). *Software para estimulación de la memoria serial en niños y adolescentes con Síndrome de Down*. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*. Vol. 1 N°0, pp. 6-11. ISSN 1667-8338. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Gómez, P. U. (2008). *Uso de las tecnologías de la información en la educación de personas con necesidades especiales*. Bucaramanga: Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI).. Manuscrito no publicado.

Guihur, P. T. (1999). *Herramienta software multimedia para estimular la comprensión del lenguaje en niños con problemas de retardo mental leve*. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería de Sistemas. Fundación Universitaria Manuela Beltrán (UMB).

Málaga D. y Arias, Á. (2010). *Los trastornos del aprendizaje. Definición de los distintos tipos y sus bases neurobiológicas*. Obtenido el 12 mayo de 2010. Extraído desde [http://www.sccalp.org/documents/0000/1526/BolPediater2010_50_043-047.pdf]

Nieto, C. A. (2008). *Material educativo computarizado para apoyar el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en la población infantil con discapacidad*. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniería de Sistemas. Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI).

Ojeda, V. P. (2008). *Material educativo computarizado para apoyar procesos de habilitación en población infantil con déficit de atención*. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniería de Sistemas. Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI).

Rodríguez, P. M. (1999). *Diseño de un Material Educativo Multimedia (MEM) para apoyar procesos lecto-escritores en niños de 5 a 6 años*. Tesis de grado para

optar por el título de Ingeniería de Sistemas. Universidad Industrial de Santander (UIS).

Rojas, A. J. y Ladino N. L. (2002). *Prototipo de software educativo para el desarrollo de las habilidades cognitivas en el área de actividades básicas cotidianas para niños con Síndrome de Down*. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniería de Sistemas. Fundación Universitaria Manuela Beltrán. Bogotá: Ingeniería de Sistemas.

Standen, J. (2006). *Introduction to the use of gaming strategies in educational software for people with intellectual disabilities*. University of Nottingham. Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, N°19, pp. 226–269. Londres.

Zacarias, A. C. *Problemas de Aprendizaje*. Obtenido el 23 mayo de 2009. Extraído desde [<http://edspecial.8m.com/documentos/probleaprendi.html>].