

Atención a la diversidad de estudiantes con limitaciones auditivas y visuales, a través de la multimedia con el apoyo de las TIC

Attention to the Diversity of Students with Hearing and Visual Impairments through Multimedia with the Support of ICT

Atenção à Diversidade de Estudantes com Limitações Auditivas e Visuais por meio da Multimídia com o Apoio das TIC

Rafael Ricardo Mantilla Güiza¹

Doi: <https://doi.org/10.11600/ale.v14i1.128>

1 Docente Investigador UDES, Correo electrónico: rafael.mantilla@cvudes.edu.co, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2690-3318>

Resumen

El proyecto "Atención a la diversidad de estudiantes con limitaciones auditivas y visuales, a través de la multimedia con el apoyo de las TIC", surge ante el bajo desempeño académico de estos estudiantes del grado décimo por limitaciones de tipo auditivo y visual. La pregunta que guio la investigación fue: ¿los estudiantes que presentan limitaciones de tipo auditivo y visual pueden mejorar su aprendizaje con el uso de la multimedia? En el estudio se identificaron limitaciones auditivas y visuales de ocho estudiantes para el aprendizaje de la informática. Y se planteó el uso de la multimedia para acompañar la formación de los estudiantes en el campo de la informática. La multimedia se gestionó con herramientas TIC desde la dirección web: www.cvccolvicenteazuero.com. La metodología fue desde un enfoque cualitativo; una población de cuarenta estudiantes, y una muestra de ocho estudiantes que presentaron limitaciones, que permitieron ahondar en la magnitud del problema. Los resultados evidencian que los estudiantes con las limitaciones mejoraron su aprendizaje con el uso de la multimedia plurisensorial a través de canales de comunicación virtuales. El estudio abre nuevos escenarios para la formación de profesores que atiendan a través de la multimedia y las TIC la diversidad estudiantil.

Palabras claves:

Multimedia, diversidad, limitaciones, plurisensorial, multimedia aplicada.

Abstract

The "Attention to diversity of students with hearing and visual, through the media with the support of ICT", arises from the low academic performance of these tenth graders by limitations of hearing or vision. The question that guided the research was: students who have limited hearing or vision can improve their learning with the use of multimedia? The study identified auditory and visual limitations of eight students for learning computer science. And it raised the use of multimedia to accompany the training of students in the field of Computer Science. The media was managed with TIC tools from the web address: www.cvccolvicenteazuero.com. The methodology was from a qualitative approach, a population of forty students, and a sample of eight students who had limitations, which allowed delve into the magnitude of the problem. The results show that students improved their learning limitations with the use of multisensory media through virtual communication channels. The study opens new scenarios for the training of teachers who attend through the media and ICT student diversity.

Keywords:

Multimedia, diversity, limitations, multisensory, multimedia applied.

Resumo

O projeto "Atenção à diversidade de estudantes com limitações auditivas e visuais, por meio da multimídia com o apoio das TIC" surge diante do baixo desempenho acadêmico desses estudantes do décimo ano, devido a limitações de ordem auditiva e visual. A pergunta que orientou a pesquisa foi: os estudantes que apresentam limitações auditivas e visuais podem melhorar sua aprendizagem com o uso da multimídia? No estudo foram identificadas limitações auditivas e visuais em oito estudantes no processo de aprendizagem de informática. Propôs-se então o uso da multimídia para acompanhar a formação desses estudantes na área da informática. A multimídia foi desenvolvida com ferramentas TIC a partir do endereço web: www.cvcoliveazero.com. A metodologia adotou uma abordagem qualitativa; a população foi composta por quarenta estudantes, e a amostra, por oito estudantes com limitações, o que permitiu aprofundar a magnitude do problema. Os resultados evidenciam que os estudantes com limitações melhoraram sua aprendizagem com o uso da multimídia plurisensorial por meio de canais de comunicação virtuais. O estudo abre novos cenários para a formação de professores que, por meio da multimídia e das TIC, atendam à diversidade estudantil.

Palavras-chave:

Multimídia, diversidade, limitações, plurisensorial, multimídia aplicada.

Introducción

Los estudiantes de décimo grado presentan un rendimiento académico muy diverso, existen diferentes niveles en el desarrollo de las competencias para la asignatura de informática; del curso de estudiantes de décimo grado se encontró un grupo de ocho estudiantes que presentaban bajo rendimiento a pesar de que mostraban interés por las clases. Uno de los factores que explican este bajo rendimiento en los estudiantes tiene su origen en una limitación visual o auditiva, situación que afecta el aprendizaje de las competencias de la asignatura de informática con evidencias en los reportes de las calificaciones.

Con relación a la importancia de la visión y audición, en el aprendizaje, Arroyo afirma que: "siendo la percepción auditiva y visual, medios para percibir el mundo, facilitando la interacción con la información para posteriormente relacionarla con otros conceptos o experiencias en la generación de competencias, o nuevo conocimiento, su limitación afecta el aprendizaje" (Arroyo, 2009); se hace importante examinar entonces la situación de estos estudiantes, con el propósito de estudiar estrategias que les permita superar las dificultades de aprendizaje en la informática, fundamental para desempeñarse en la sociedad del conocimiento.

En general el estudiante del grado décimo le gusta la asignatura de informática; pero, algunos manifiestan una dificultad sensorial auditiva o visual que les impide apreciar en forma correcta el material digital presentado por el docente; estos estudiantes, por lo regular lo pasan en silencio, no le manifiestan al docente la dificultad auditiva o visual que sufren, algunos no son conscientes de esta limitación, y por lo regular quienes la conocen la esconden por el temor a burla de sus compañeros, o por ser reconocidos por pertenecer a los alumnos sin dificultades, "Señores estudiantes entendieron y al unísono todos dicen sí, sí, sí, sí, sí", pero cuando se entregan las tareas se hacen evidentes las dificultades; se oculta el problema, esta situación incluso puede ser desconocida en sus hogares y amigos. Esto trae como consecuencia la poca participación de estos estudiantes en el aprendizaje

de la asignatura, su bajo rendimiento, y escasa participación en las actividades que se desarrollan en las clases.

La institución educativa cuenta con la infraestructura (salas, ambientación, espacios) y la tecnología (computadores, servicio de internet) suficientes para cubrir la demanda estudiantil, y aplicar nuevas estrategias a través de la multimedia y las TIC; sin embargo, los docentes no aprovechan estos recursos para la enseñanza de la informática.

El docente que imparte dicha asignatura, explica sus clases en el tablero tradicional, usa en algunos casos material digital expositivo por medio de diapositivas (PowerPoint) proyectadas con un video beam. El uso único de estos elementos tecnológicos no permite la interactividad entre el profesor y los alumnos, ni entre los mismos alumnos que mantienen una actitud de espera de órdenes y no el aprendizaje autónomo y acompañado que merece el aprendizaje de la informática.

Planteamiento del Problema

El problema de la investigación nace de la observación de la cotidianidad de las clases de informática al detectar que varios estudiantes presentaban dificultades para seguir los procesos y producto esperados y que esta situación se reflejaba en sus calificaciones deficientes, a pesar de que llegaban puntuales y manifestaban interés por los temas. Al revisar su comportamiento en otras asignaturas, se encontró un resultado similar en el rendimiento. Se hace un seguimiento especial a estos estudiantes, y se encuentra una relación entre el material presentado por el docente y una demanda especial de tipo auditivo y visual por parte de estos estudiantes. El material presentado por el docente estaba en formato digital, pero no estaba enriquecido con recursos multimedia que estimularan los sentidos auditivos y visuales de forma simultánea.

Todas estas situaciones de aula, más diálogos con los compañeros profesores, así como la revisión de la literatura sobre el tema, llevaron al investigador a formularse varias preguntas, dentro de las cuales se destacan las siguientes:

¿Los problemas de aprendizaje en los estudiantes pueden estar relacionados con en las formas de presentar los materiales por parte del profesor?

¿Los materiales multimediales pueden incidir en el aprendizaje y en las calificaciones de los estudiantes con limitaciones auditivas y visuales?

¿Los materiales multimediales permiten integrar competencias: (conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes) en la asignatura de informática a los estudiantes con limitaciones auditivas y visuales?

¿El diseño de un sitio web con un curso de informática, puede elevar los contactos de aprendizajes colaborativos entre los estudiantes del curso de informática mejorando su aprendizaje?

La serie de preguntas que forman parte de esta reflexión problemática entre la necesidad que todos los estudiantes manejen las herramientas informáticas en la sociedad del conocimiento lleva a buscar estrategias virtuales que puedan ayudar no solo a estos estudiantes en el campo de la informática, sino que puede ser un apoyo a valiosos aprendizajes en otros campos del conocimiento. Se está pasando de un paradigma centrado en la enseñanza a otro centrado en el aprendizaje, este fenómeno obliga a examinar las formas de la enseñanza tradicional caracterizada por una relación vertical entre docente y estudiante, hacer propuestas, en este caso, la multimedia, para pensar aportes desde los ambientes virtuales, en el diseño de estrategias multimediales que acompañe la enseñanza tradicional que aún se está dando en las aulas de cuatro paredes físicas.

Con base en lo anterior, se plantea la pregunta de investigación: ¿Los estudiantes que presentan limitaciones de tipo auditivo y visual pueden mejorar su aprendizaje con el uso de la multimedia? Partiendo de esta pregunta se plantea un objetivo general: Implementar un curso multimedia que fortalezca el aprendizaje de la informática en los estudiantes del grado décimo que presentan limitaciones de tipo auditivo y visual. Para su cumplimiento, requirió desarrollar 5 específicos:

- 1) Identificar las limitaciones de tipo auditivo y visual de los estudiantes del grado décimo en la asignatura de informática.
- 2) Diagnosticar el tipo de material utilizado por el docente en la enseñanza de la informática.
- 3) Diseñar un curso multimedia que fortalezca el aprendizaje de los estudiantes en informática.
- 4) Publicar el curso multimedia en el sitio web www.cvcolivecenteazuero.com.
- 5) Socializar a los estudiantes del grado décimo sobre el uso del sitio web y el manejo de los recursos para el aprendizaje de la informática.

La investigación está justificada por la existencia de una pequeña población de estudiantes que tienen limitaciones de tipo visual y auditivo; y la necesidad de participar en la sociedad del conocimiento, e interactuar para adquirir conocimientos a través de las redes (Gregg, 1998).

Con relación al material pedagógico es enriquecedor cuando un docente lo aloja en la web; investigaciones afirman que los estudiantes utilizan el material alojado por los docentes en los espacios virtuales, para reforzar y profundizar los conocimientos adquiridos; demuestran una gran aceptación de los contenidos audiovisuales como facilitadores del aprendizaje (Rives et al., 2009).

La investigación permitió establecer el impacto de implementar virtualmente cursos multimedia en la asignatura de informática con un diseño integrador (texto, imágenes, sonido y video) como estrategias para superar limitaciones de tipo auditivo y visual en estudiantes del grado décimo.

La asignatura de informática como tal no sufre cambios en su texto, definición o estructura; si en la forma de presentarlos a los estudiantes para su interacción, según Márquez (2001) la forma de presentar los contenidos mejoran los procesos de aprendizaje, al incorporar diferentes estrategias que faciliten su percepción;

donde, el estudiante aprende de forma activa, experimentando, haciendo, reflexionando, equivocándose.

El colegio ya contaba con los recursos tecnológicos necesarios de tipo hardware (infraestructura, equipos de cómputo, etc.) y software (sistema operativo, navegador web y servicio de internet) que no implican costos adicionales; y es muy frecuente encontrar instituciones educativas que cuentan con los recursos tecnológicos, pero los docentes no cuentan con la preparación necesaria para gestionarla eficientemente (Vilchez, 2004).

La colaboración por parte de los estudiantes, docentes, directivos fue positiva y constante; en el marco legal permitió cumplir con la meta de implementar las TIC (Plan Decenal, 2006-2015) y la ejecución de estrategias inclusivas como una política inclusiva de educación para todos (Decreto 366, 2009).

La investigación se realizó en el aula de informática de la institución educativa. La asignatura corresponde a Informática, grado décimo y las pruebas de diagnóstico, medición y evaluación de resultados estaban contemplados en la presentación de un producto que evidenciará el diseño de un video con la herramienta Windows movie maker, y la representación de una historia propia del estudiante enmarcada en unos temas de interés social; donde se integraran diferentes elementos multimedia de su propia autoría como texto, sonido e imágenes.

El aula reúne todas las herramientas necesarias para su desarrollo (equipos de cómputo, software y el servicio de internet) que necesita el estudiante.

El docente implementó y publicó un curso integrador multimedia de fácil acceso para el estudiante a través de internet, disponible para el estudiante las 24 horas del día.

El estudio fundamenta los conceptos relevantes, las directrices, los lineamientos dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), los referentes literarios teóricos y prácticos de otros autores que abordaron las temáticas de multimedia, dificultades de aprendizaje auditiva y visual, estrategias de aprendizaje.

Para el presente estudio se precisan algunos conceptos relacionados que son clave en su desarrollo, como:

Capacidad de aprendizaje y el fracaso escolar

La capacidad de aprender tiene relación con la discapacidad que presente el individuo; definiendo la discapacidad como una restricción o ausencia, debido a una deficiencia (perdida o mal funcionamiento) de la capacidad de realizar una actividad dentro de los márgenes que habitualmente se consideran normales para cualquier persona (Barreiro, 2008).

Limitaciones auditivas y visuales demandan estrategias integrales

Tomando como punto de partida la realidad y presencia de personas con diversidad funcional, vistos como diversos sujetos que se encuentran en una sociedad con diferentes necesidades o con limitaciones, haciendo una minusvaloración; viendo al sujeto como una persona con capacidades más que discapacidades. De cierta manera, todos tenemos cierta diversidad funcional cuando no se pueden llevar a cabo actividades en comparación con la mayoría, y se clasifica en un colectivo como válido o menos válido (Larra, 2007). El no lograr hacer cosas que otros en igualdad de condiciones, sí, se crea una necesidad, que es originada por la carencia, dificultad o limitación en el individuo que tiene el deseo de satisfacerla o superarla a favor de la superación y en otros casos de igualdad.

Esta limitación es definida como la acción y efecto de limitar o limitarse. El verbo limitar refiere a poner límites a algo (Fernández, 2001) y que hace presencia en el aula de clase como limitaciones auditivas y visuales para alcanzar un verdadero aprendizaje.

Estudiantes con limitación para escuchar, entender lo que dice el docente, los compañeros o materiales sonoros presentados en el aula; requieren formas alternativas de comunicación visual; el material auditivo debe contemplar características como calidad de voz, acento, claridad, velocidad, tono y frecuencia que sean

pertinentes y apropiados para su percepción. Este tipo de limitaciones afecta la capacidad de comunicación e incrementa su capacidad de expresión corporal; desarrollan habilidades para comprender la combinación de gestos y potencializan el canal visual (Pérez, 2001).

También se encuentra en el aula de clase estudiantes con baja visión, deficiencia visual o con el término discapacidad visual, la aplicación del término deficiencia o discapacidad se da al aplicar el término deficiencia cuando refiere al órgano afectado, y discapacidad, que alude a la funcionalidad del órgano" (Andrade, 2010, p. 4).

Para un niño que tiene presenta baja visión o es ciego, es vital para su crecimiento la utilización de los sentidos restantes para poder captar el mundo que le rodea y evolucionar con el mínimo de diferencias y retrasos respecto al niño con vista.

Para este individuo se deben implementar diversos canales para poder obtener información de los recursos y temática manejadas en el aula de clase de forma interactiva para obtener de ellos el máximo aprovechamiento (Andrade, 2010).

Demandando un estímulo multisensorial que este incorporado en las temáticas del aula de clase, favoreciendo la utilización de todos los sentidos, estableciendo diferentes canales de información. Satisfacer las necesidades de los sujetos con estas dificultades, es posible con la diversidad e integralidad de recursos multimedia al considerarse como canales de información de gran ayuda para el canal deficitario (Barreiro, 2008).

Multimedia como recurso multisensorial

Los estudiantes con limitaciones auditivas y visuales no demandan material especial, ser categorizados o excluidos; lo que demandan es recursos multimedia que conserven su didáctica integrando los sentidos visuales, auditivos, de forma comunicativa e interactiva, etc., con el fin de estimular los sentidos según las diferentes características de los individuos para mejorar la comprensión y calidad de vida (Gómez, 2009).

Esta didáctica multisensorial a través de la multimedia produce un aprendizaje significativo más completo, en respuesta a que la información no visual se vuelve perceptible a los alumnos; sin caer en la tendencia de solo preparar material que estimule la visión, dejando de lado sentidos de gran importancia y relevancia para el aprendizaje como es el auditivo (Soler, 1999).

Actualmente, se define un sistema multimedia como aquel capaz de presentar información textual, sonora y audiovisual de modo coordinado: textos, gráficos, fotos, secuencias animadas de vídeo, gráficos animados, sonidos y voces.

La multimedia puede asumir dos situaciones diferentes en los procesos de enseñanza aprendizaje como construcción de conocimiento al actuar como una herramienta cognitiva y como adquisición de información al ser un sistema de distribución de información (Mayer, 2002), que se apoya en las TIC como medio de comunicación llamativo e interactivo.

La multimedia como herramienta cognitiva se apoya en el hipertexto donde la información se presenta de forma texto interconectada, de tal forma que el usuario decide en cada momento los pasos que debe seguir en función de las diversas posibilidades que ofrece el mismo documento; en otras palabras el usuario elige libremente la forma de navegación sobre el documento y pasa al concepto de hipermedia cuando la información interconectada incluye (textos, imágenes, sonidos, videos, etc.), destacando la interactividad que brinda al usuario (Cabero & Merce, 2005).

Es así que la multimedia incorpora diversos elementos que estimulan los sentidos, el hipertexto facilita su navegación y la hipermedia interconecta los diversos elementos como son el sonido, imágenes, videos, entre otros.

Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC

Es el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información que se realiza desde medios computacionales (Malbernat, 2013).

El uso de las Tecnologías de la información en el mundo ha sido uno de los principales factores que inducen el cambio y adaptación de las nuevas formas de hacer y pensar, modificando los procesos de enseñanza-aprendizaje al facilitar el acceso a la información; sumado al exponencial crecimiento del internet como medio de comunicación masivo agilizando la búsqueda de información y mejora los canales de comunicación con el mundo (López, 2010).

Esta tecnología, en combinación con recursos multimedia, el hipertexto, establece una forma o estrategia de aprendizaje y nuevos modelos de educación como la formación virtual, las redes de aprendizaje, generando estilos de aprendizaje autónomos.

Su incursión en las instituciones educativas se ha popularizado como estrategia para elevar el nivel educativo. De esta manera, el computador pasa a formar parte activa en la vida escolar desde los primeros años (preescolar) y pasando por todos los niveles, agilizando los procesos de comunicación y generando nuevos espacios de aprendizaje (Pérez, 2013).

Se pudieron establecer 4 principios para la buena práctica de los docentes en la aplicación de las TIC (Sangra & González, 2004):

Comunicación: facilita la comunicación entre estudiantes y docentes con herramientas asincrónicas como el correo electrónico.

Cooperación: desarrolla la reciprocidad y cooperación entre estudiantes, mejorando las relaciones, reforzando la resolución de problemas en grupo, ejemplo: blogs, etc.

Aprendizaje activo: facilita el aprendizaje haciendo y no solo viendo, optimizando los mecanismos de búsqueda, simulaciones de escenarios de aprendizaje.

Interactividad: retroalimentación rápida del progreso en el aprendizaje.

Internet y la comunicación

Internet es más que una tecnología; es el medio de comunicación de las sociedades actual; el corazón de un nuevo paradigma social y técnico que hace parte de la realidad, un modo de relacionarse, de trabajar y de comunicación (Guitert, 2007). En este nuevo modelo social y tecnológico, la colaboración productiva es interactiva y abierta al cambio continuo.

Accesibilidad

En este sentido, la accesibilidad toma valor como el conjunto de propiedades que debe incorporar un producto, servicio o sistema, de forma que el mayor número de personas y de circunstancias se pueda acceder a él y usarlo; y por esto, desde su diseño se debe pensar en la universalidad o diseño para todos (Larra , 2007).

Diseño universal de recursos multimedia

Los docentes, a la hora de preparar sus recursos de enseñanza, deben tener en cuenta un diseño universal, pensando en su diversidad de estudiantes, que garantice alcanzar las competencias trazadas.

Se dan varios modelos, pero se enfatiza el propuesto por Center for Universal Designed la Universidad de Carolina del Norte, que presenta 7 principios que se deben cumplir para garantizar su universalidad (ver figura 1):

Figura 1*Principios del diseño para todos (Alaniz et al., 2006)*

PRINCIPIOS DEL DISEÑO PARA TODOS	
Uso equitativo	Diseño útil y asequible para personas con diversas capacidades
Uso flexible	Adaptable a un amplio rango de preferencias y capacidades individuales
Simple e intuitivo	Fácil de entender, independientemente de la experiencia, conocimiento, nivel cultural o capacidad de concentración
Información perceptible	Transmite de forma eficaz la información necesaria al usuario, con independencia de las condiciones ambientales y de su capacidad sensorial.
Tolerancia a los errores	Minimiza el peligro y las consecuencias negativas producidas por acciones accidentales o involuntarias
Bajo esfuerzo físico	Debe poder ser usado de forma cómoda y eficiente con el mínimo esfuerzo
Espacio suficiente de aproximación y uso	Las dimensiones y el espacio debe ser apropiados para permitir el acercamiento, alcance, manipulación y uso independientemente del tamaño del cuerpo, postura o movilidad del usuario.

La accesibilidad a la web, donde el internet está presente casi en cualquier parte del mundo, y con la baja de costos ya se cuenta con PC, portátiles, tabletas, móviles y diversos dispositivos con acceso a internet lo que supone a la hora de elaborar el material que esté disponible en la web y con características de diseño universal para llegar a más estudiantes rompiendo las barreras de espacio, tiempo que dan autonomía al estudiante en su formación y permite canales variados de comunicación tanto con el docente como con sus compañeros de clase y otras fuentes para profundizar en temas de interés o investigación.

Garantizar la accesibilidad en referencia a que cualquier estudiante, con independencia de sus condiciones personales o materiales, pueda aprender todos los contenidos de la web y la usabilidad centrado en la perspectiva del usuario, hace referencia a la facilidad de uso e interacción entre estos y la web; es decir, accesibilidad llegar a mayor número de estudiantes, y usabilidad a web más eficientes y eficaces que generen en el estudiante un alto grado de satisfacción.

Ambientes virtuales de aprendizaje

El entorno virtual facilita los procesos de cooperación, satisface necesidades individuales de espacio y tiempo, dando respuesta a una forma de aprendizaje más autónoma y más liderada por el propio estudiante. Enriqueciendo las propuestas pedagógicas tradicionales. Lo anterior permite concluir que las nuevas tecnologías, específicamente los sistemas telemáticos, son medios interesantes para introducir pedagogías alternativas y potenciar cambios en las estructuras educativas (McClintock, 2000).

Didáctica interactiva multisensorial computacional

Las TIC aparecen como un elemento eficaz en la educación, desempeñando un papel junto con el docente de mediadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje y de autoaprendizaje; permitiendo flexibilizar y aspectos que eran rígidos en el aprendizaje como espacio, tiempo, interacción con otras comunidades de aprendizaje, la obligatoriedad en la presencialidad que mutan a nuevas formas de relación social y nuevos ambientes de aprendizaje; el refuerzo que incorporan las TIC en el aula de clase se caracteriza entre otras por: la interactividad, eficiente almacenamiento y recuperación de la información, las múltiples presentaciones que se posibilitan a través del uso de textos, imágenes, sonidos, videos que permiten ofrecer informaciones a través de estimulaciones perceptivas multisensoriales. Las diferentes posibilidades que las TIC aportan para la atención a las necesidades educativas de tipo visual y auditivo, ya que, la adaptación de la tecnología permite aumentar la variedad de respuestas, incidiendo positivamente en el aumento de oportunidades de apren-

dizaje y ampliar las experiencias por parte del alumno, y entre otros beneficios como la motivación e interacción social que se puede fomentar (Jurado et al., 2006).

Establece que los recursos didácticos deben ser como un laberinto tridimensional sistematizado que propone una pluralidad de rutas y, a la vez, estimular recorridos aleatorios; para esto se deben determinar factores como la estructura, selección de medios y los lenguajes multimedia (Vargas & Quevedo, 2005).

El reto para los docentes es lograr resultados diferentes y para esto debe realizar cosas diferentes a los modelos antiguos (Marqués y Dim, 2007).

Algunas claves para una buena integración de las TIC: la infraestructura que se dispone (aulas, ordenadores, pizarras, servicio internet), mantenimiento y actualización de esta sala y de formación a los docentes, plataformas virtuales (de contenidos editoriales, portales de administración educativa), webs/blogs y comunidades educativas; los materiales didácticos, el apoyo y compromiso de la comunidad educativa; recordar que los problemas complejos tienen múltiples soluciones, y que los nuevos tiempos traen consigo nuevas culturas lo que indica un constante cambio (Marqués y Dim, 2007).

Toda conducta es comunicativa, y ningún alumno o alumna tiene un grado tan importante de discapacidad que no puede beneficiarse de programas aumentativos y alternativos (Carcelén, 2010) y que con base a la experiencia en el campo se puede precisar: las TIC están para estimular la inteligencia y allí la importancia de conocer el sendero de cada persona, para ayudar a encontrar el suyo intentando utilizarlas de una forma metódica y comprobando si mejoran y se mantienen sus competencias en determinadas destrezas y habilidades (Montoya, 2008).

Todo lo anterior sugiere crear, publicar contenidos curriculares en un entorno virtual (páginas web, sitios de hosting) con diseños multisensoriales (audio, texto, imágenes) que permitan llegar con el mismo contenido, pero a diversos sentidos, llamativos (animaciones, colores, tamaño, forma), reales (simulaciones, animaciones, aplicaciones online), que brinden múltiples canales

de comunicación (correo, redes sociales), experimentadores (actividades lúdicas, didácticas, interactivas), que no impliquen instalaciones especiales o requerimientos hardware excluyentes, por el contrario, pueda ver lo mismo en un celular, tableta, PC, portátil de forma transparente (universalidad, usabilidad, accesibilidad y portabilidad).

Internet como sistema de distribución de la información

Internet es la red de redes, conocida también como la autopista de la información, la mayor red de ordenadores del planeta, que tiene sus orígenes en un proyecto militar estadounidense en los años 70, con el objetivo de crear un sistema sencillo, dinámico y flexible de comunicación con fines bélicos cerca de 1986 por la presión de universidades, centros de investigación y la presión en general del mercado se permite enchufar a internet al público (Adell, 1995).

Las TIC pueden mitigar estos problemas en los estudiantes con dificultades de aprendizaje producto de la deficiencia visual o auditiva al permitir compensar estos órganos sensoriales, al sustituir un órgano debilitado o inoperante, por otro que compense y le dé acceso a la información; es un camino hacia la inclusión (Alaniz et al., 2006).

Metodología

La investigación se realizó desde el enfoque cualitativo; con estudiantes del grado décimo, arrojando datos descriptivos de por qué se daba el bajo rendimiento en estudiantes con limitaciones de tipo auditivo y visual permitiendo encarar el mundo empírico desde las propias palabras, escritos y conducta de los estudiantes.

La investigación cualitativa fue inductiva por el hecho de que el investigador desarrolló conceptos, interpretaciones, proposiciones que tienen su origen en los datos recogidos, bajo un diseño flexible (Hernández-Sampieri et al., 2010).

Durante su diseño y aplicación el investigador vio el escenario y los actores desde una perspectiva holística, y por medio de la

interpretación de los datos recolectados fue redimensionando la muestra, para acercarse más al fenómeno del estudio para comprenderlo dentro del marco de referencias de ella misma, experimentándolo personalmente; los pasos que se siguieron en la investigación fueron rigurosos aunque no necesariamente estandarizados (Taylor y Bogdan, 1987).

Al considerar a cada persona como un sujeto único el investigador llevó a cabo un estudio de campo, recogiendo la información directamente desde el sujeto sin alterar el escenario donde sucedieron los hechos y determinar los estudiantes que son afectados por sus limitaciones de tipo auditivo y visual, para seguir con ellos en la búsqueda de estrategias para superar el fenómeno de bajo rendimiento académico, la información fue orientada a la comprensión donde el investigador aplicó un estudio de casos para acercarse más al fenómeno de estudio, involucrando aspectos descriptivos y explicativos utilizando algunos datos cuantitativos además de los cualitativos, sin que se pudieran generalizar sus resultados pero sí servir como referente de validez para otros estudios (Bernal, 2010).

Población y muestra

La población que fue de 40 alumnos se encontraba definida por los estudiantes del grado décimo.

Muestra

La muestra es definida como la parte de la población seleccionada o grupo de personas, de la que realmente se obtiene la información para el desarrollo de la investigación, que debe ser representativo del universo o población que se estudia y sobre la cual se efectúa la observación, análisis y medición de las variables objeto de estudio (Hernández-Sampieri, 2010).

A los 40 estudiantes del grado décimo que conformaron la población se les aplicó la encuesta como primer instrumento de recolección de datos para determinar la muestra que estaría conformada por los estudiantes que presentaban limitaciones de tipo auditivo o visual y que al revisar sus registros de clase presen-

taban un bajo rendimiento académico, con este tipo muestra de juicio donde el investigador seleccionó los casos más representativos o típicos de la población; se continuó el estudio aplicando la entrevista como segundo instrumento de recolección de datos que se aplicaron estrategias de aprendizaje a través de la multimedia mediadas por las TIC.

Instrumentos

Esta recolección de datos se desarrolló dentro del mismo ambiente de trabajo, en forma natural y donde habitual es su espacio de aprendizaje; y el investigador es quien aplicó los métodos o técnicas que no obedecen a procesos estandarizados, solo recoge y analiza los datos (Hernández-Sampieri et al., 2010, pp. 409).

La encuesta

Es el medio para recolectar los datos que representan a una población (McMurtry, 2005), a través de preguntas, que incorporan en su diseño variables que permitirán efectuar análisis posteriores y cuantificar tendencias, actitudes, opiniones sobre una población (Creswell, 2009).

El papel y alcance de la encuesta, para el presente estudio investigativo fue en esencia selectivo, donde su gran utilidad radicaba en proveer la submuestra o muestra principal con un perfil homogéneo, conformado por los estudiantes que presentaban limitaciones de tipo auditivo y visual que interesaban al investigador del fenómeno del bajo rendimiento académico.

Las entrevistas

A diferencia de los cuestionarios (como instrumentos cuantitativos) es un diálogo más íntimo, flexible y abierto entre el estudiante (entrevistado) y el docente (entrevistador) (Hernández-Sampieri et al., 2010).

La entrevista que se desarrolló al grupo de 8 estudiantes con limitaciones auditivas y visuales obedece según la clasificación de

Grinnell (2007) a semiestructurada o no estructura por basarse en una guía de asuntos y preguntas diseñada después de la encuesta a fin de profundizar en algunos ítems que son considerados como importantes por el investigador e hizo necesario introducir más preguntas que se consideraron necesarias para precisar más limitaciones recabando información sobre el tema deseado.

La entrevista brindó la oportunidad de ir más allá que el cuestionario inicial; puesto que, permitió profundizar información que se consideró de interés para el estudio del fenómeno.

La entrevista se hizo de forma individual con evidencias de un estudio de caso; donde los detalles de la respuesta de cada entrevistado permitieron generar unas categorías y conclusiones más concretas para dar cumplimiento a los objetivos propuestos y responder a la pregunta de la investigación.

Procedimiento

Dentro del estudio se pudieron determinar circunstancias que afectan el rendimiento escolar producido por las limitaciones de tipo auditivo y visual que presentan algunos estudiantes del grado décimo, y que se pueden superar utilizando elementos multimedia como el texto, sonido, imágenes, videos y con el diseño de recursos multimedia integrados, garantizando su accesibilidad a través de internet con la interacción de las TIC. La modificación de estas circunstancias afecta los resultados de las otras, con lo cual unas actúan como independientes y otras dependientes, afectando directamente los resultados del estudio (Bernal, 2010).

La metodología aplicada al estudio de caso se dividió en siete (7) fases:

Fase 1, delimitación de la población y contexto de estudio

Fase 2, aprobación por parte de la institución, padres de familia

Fase 3, diseño, caracterización y aplicación de la encuesta

Fase 4, definir la muestra y aplicar entrevista

Fase 5, implementación y publicación del sitio web

Fase 6, socialización del sitio web y participación de la muestra

Fase 7, evaluación de resultados

Se encontró inicialmente que los recursos que disponía el docente para su clase eran documentos electrónicos como PDF y PowerPoint, que tenían letra pequeña, no incorporaba casi elementos visuales (imágenes o videos), y como recurso sonoro solo disponía de la voz durante la clase; en muy pocas ocasiones se le apoyaba con un video beam, pero que el material presentado no tenía características en calidad y sonido; por último no se apoyaba en sitios web que facilitaran la distribución del material didáctico de la clase.

Después que el docente cambiará la estrategia de los recursos didácticos pedagógicos, los ocho (8) estudiantes de la muestra interactuaron con el sitio web, y los recursos multimedia, pluri-sensoriales que allí se publicaron, con el material complementario y se logró evidenciar con los productos presentados y publicados allí mismo el trabajo que se logró y el alto rendimiento demostrando en el desarrollo de las competencias en el manejo de las herramientas tecnológicas y el manejo de elementos multimedia para transmitir un mensaje de forma didáctica.

Una vez tabulados los datos recogidos por la encuesta y la entrevista, se pudo categorizar los hallazgos, identificando las características de las limitaciones auditivas y visuales, los recursos tecnológicos y didácticos empleados por el docente, los canales de comunicación entre el estudiante, el docente y los recursos pedagógicos de aprendizaje, la incorporación y aplicación de las TIC en el proceso de formación y los resultados de impactar varias de estas variables.

Las categorías resultantes después de la encuesta, donde 5 es el grado más alto de satisfacción o afirmación y 1 el de menor:

1) Categoría de Tecnologías de la Información y la Comunicación: muestra un panorama de la satisfacción, accesibilidad, entre el estudiante y el material pedagógico del docente; también, la percepción del alumno sobre los recursos tecnoló-

gicos que incorpora el docente en su práctica educativa en la asignatura de informática; frente a la capacidad y disponibilidad tecnológica que sí presenta la institución para su incorporación en la asignatura (ver tabla 1).

Tabla 1

Categorización de las tecnologías de la información y la comunicación

Ítem	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
Satisfacción	2.5	5	22.5	30	40
Accesibilidad	4.4	1.10	14.29	45.05	35.16
Participativo	2.2	8.79	9.89	45.05	34.07
Uso de Rec. Tecno.	2.2	2.20	5.49	32.97	57.14
Capacidad Tecno.	2	3	9	26	60
Disponibilidad Tecno	6	11	13	28	42

Un grupo importante de los encuestados manifiesta que el sistema pedagógico de aprendizaje actual en la asignatura de informática supera sus expectativas, y otro que presenta algún inconformismo en relación con la satisfacción de sus expectativas personales y el aprendizaje significativo.

Cerca de un 80% afirman que los recursos didácticos utilizados por el docente de informática son de fácil acceso, generan expectativa, facilitan su comprensión y logran en cierta medida una interacción entre los recursos y el estudiante; en contraste, un 5% evidencia dificultades en el acceso, comprensión interacción con estos recursos.

Un 79% de los encuestados dejan muestra que las actividades pedagógicas de aprendizaje en la materia de informática, son participativas entre los diferentes miembros de la comunidad educativa, al permitir aportar situaciones o experiencias personales; y un 11% encuentra que estas actividades no son del todo participativas.

El cuadro muestra una visión en los encuestados positiva del docente, ya que el 90% considera que se hace uso eficiente de los recursos tecnológicos disponibles para facilitar el aprendizaje y su disposición para los alumnos; tan solo un 4% manifiesta que el uso de los recursos tecnológicos no es eficiente.

Un 74% evidencia una percepción positiva en la labor desempeñada por el docente y muestran simpatía en que continúe acompañándolos en su proceso de aprendizaje.

2) Categoría de aspectos de la visión, donde 5 es el grado más alto de satisfacción o afirmación y 1 el de menor: a través de preguntas sobre la influencia de la vista en el aprendizaje y medios de que dispone los docentes antes de esta limitación (ver tabla 2).

Ítem	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
Dificultad del estudiante	48.35	3.30	13.19	20.88	14.19
Diagnosticados por un médico	SI	31.87	No	68.13	
Disposición de recursos multimedia visuales	29.67	7.69	20.88	24.18	17.58
Pertinencia y motivación de los multimedios visuales	51.65	15.38	9.89	10.99	12.09
Flexibilidad en los recursos multimedia y presentación de recursos complementarios	6.59	5.49	21.98	28.57	37.36

Un 35% de la población presentó limitaciones visuales, y no lo saben, no tienen un diagnóstico médico que lo soporte, pero hay indicios; en su defecto, un 52% manifestó tener buena visión.

El 32% de la muestra encuestada, tiene un dictamen médico que certifica deficiencia visual y un 68% manifestó no tener ningún tipo de limitación visual certificada por un centro de salud.

Un 42% de los encuestados evidenció que el docente dispone de recursos tecnológicos que estimulan solamente el sentido de la visión, dejando de lado otros como el auditivo; por el contrario, el 38% manifiesta que el docente utiliza recursos tecnológicos didácticos que estimulan diversos sentidos, no solo el visual.

El material visual que presentó el docente como recurso pedagógico en sus prácticas educativas es asimilado por los estudiantes como motivador, interesante e importante, según el 67% de los encuestados; mientras que un 23% no lo encontró interesante o importante según sus expectativas.

En este indicador podemos afirmar que el 66% de los encuestados cuando presentó dificultades le fue posible superarlo por material complementario que dispuso el docente; por el contrario, un 12% considera que los temas fueron desarrollados sin material complementario que permitiera un grado de flexibilidad ante limitaciones visuales.

3) Categoría de aspectos auditivos, donde, 5 es el grado más alto de satisfacción o afirmación y 1 el de menor: brinda un escenario sobre las limitaciones auditivas en el aprendizaje y los medios que dispuso el docente (ver tabla 3).

Tabla 3

Categorización de aspectos auditivos

Ítem	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
Dificultad del estudiante	56.04	13.19	13.19	13.19	4.40
Diagnosticados por un médico	SI	7.69	No	92.31	
Disposición de recursos multimedia auditivos	42.86	6.59	18.68	18.68	13.19
Pertinencia y motivación de los multimedios auditivos	45.05	18.68	15.38	10.99	9.89
Flexibilidad en los recursos multimedia y presentación de recursos complementarios	5.49	8.79	16.48	31.87	37.36

Basado en la respuesta de los encuestados, se pudo determinar que el 16% es posible que presenten dificultades auditivas que afectan su aprendizaje; por el contrario, el 69% tiene buen auditivo.

El 8% de los encuestados presentó dificultades auditivas con prescripción médica y el 92% no tiene ninguna prescripción médica que indique dificultades auditivas.

El 22% de los encuestados sostienen que el material didáctico preparado por el docente es preferiblemente diseñado para el sentido del oído; mientras que, un 50% está de acuerdo en que el docente dispone de material complementario al visual, que estimula el sentido del oído.

Un 58% de la muestra, evidenció que los recursos didácticos sonoros que acompañan el proceso educativo, generan interés, motivan e incrementan la participación de la clase; por el contrario, el 21% encuentra en los recursos didácticos auditivos un material desmotivador, aburrido que no generan interacción con el alumno.

Se deduce que el docente dispone de recursos pedagógicos complementarios para fortalecer el proceso de aprendizaje en un 14%; mientras que, un 69% manifiesta que el docente no dispone de material didáctico complementario para profundizar o despejar dudas que pudieren surgir en el aula de clase; en este aspecto indica falta de capacitación por parte del docente en implementar herramientas tecnológicas para ser accesibles desde un espacio fuera del aula de clase, que permita complementar o fortalecer la temática vista en clase; a fin de incrementar las probabilidades de desarrollar competencias en el estudiante que incrementen su rendimiento académico.

Una vez cruzadas todas las respuestas por parte de los encuestados, se encontró un total de 8 estudiantes que presentan limitaciones auditivas y visuales, y expresaron claramente falencias en el material multimedia para alcanzar un aprendizaje real y significativo.

Profundización en limitaciones y recursos multimedia con entrevistas

Con los 8 estudiantes resultantes de la encuesta, se aplicó una entrevista para caracterizarlos y evaluar los recursos multimedia de los que se disponen en la práctica pedagógica.

Ya culminado el análisis interpretativo de la encuesta, se profundizó con la entrevista y se definieron nuevamente las categorías en: influencia de las TIC, aspectos visuales, auditivos, estrategias multimedia de impacto sobre una muestra de 8 alumnos. Las categorías en detalle son:

Influencia de las TIC

En esta categoría se agrupan los aspectos que permiten determinar cómo están impactando las TIC los procesos de aprendizaje y en qué medida corresponden con las herramientas tecnológicas que dispone la institución para su aplicación; si se está haciendo uso adecuado de las salas de cómputo, dispositivo hardware como las computadoras, portátiles, video bean, etc., como se está administrando o gestionando la conexión a internet dentro y fuera del aula de clase para complementar la temática recibida en clase.

Para profundizar más en estos aspectos que son de interés para el presente estudio, se formularon las siguientes preguntas a los entrevistados como punto de partida de la entrevista individual:

¿Cómo demuestra el docente el dominio en la materia?

¿Cuáles recursos tecnológicos usa el docente?

¿Los recursos que utiliza el docente son de fácil acceso?

¿La forma de enseñanza que maneja el docente le permite participar en trabajos colaborativos con sus compañeros?

¿Los recursos informáticos son agradables a su aprendizaje, y por qué?

Aspectos visuales: en esta categoría se agrupan los diferentes elementos que pueden ser indicador de que se cuenta con

una población de estudiantes que presentan dificultades en la percepción visual y que en muchas ocasiones no lo saben, o si lo saben, pero no lo expresan y aunque están presentes físicamente en el aula de clase, están excluidos del proceso de aprendizaje; contribuyendo en el bajo rendimiento escolar, la falta de interés y motivación para aprender y desarrollar competencias. En otros casos, la calidad del material visual que incorpora en sus prácticas pedagógicas sí están cualificados para cumplir con las expectativas y necesidades de los estudiantes en términos del contenido, el diseño, el manejo de colores, formas, elementos multimedia, etc. Permite medir la existencia, calidad y pertinencia del material visual incorporado por el docente y la accesibilidad que dispone para el acceso desde otros horarios y espacios a estos recursos, y como enriquece con material complementario que permita impactar positivamente el desarrollo de la temática.

Para profundizar más en estos aspectos que son de interés para el presente estudio, se formularon las siguientes preguntas a los entrevistados como punto de partida de la entrevista individual:

¿Los recursos utilizados por el docente están dirigidos a ser percibidos en su mayoría por el sentido de la visión?

En caso de ser afirmativo, ¿estos son motivadores, de fácil percepción, tratan temas de interés o que se relacionan con los estudiantes o su comunidad, permiten la interacción y participación de los estudiantes?

¿Si usted pudiera diseñar este material que les mejoraría a estas presentaciones?

Aspectos auditivos: en esta categoría se analizan aspectos relacionados con la influencia de dificultades en el sistema auditivo en el aprendizaje y los medios de que dispone los docentes antes de esta necesidad educativa.

Para profundizar más en estos aspectos que son de interés para el presente estudio, se formularon las siguientes preguntas a los entrevistados como punto de partida de la entrevista individual:

¿Los recursos utilizados por el docente están dirigidos a ser percibidos de forma óptima por el sentido de la audición y qué tan frecuente es este recurso?

En caso de ser afirmativo, ¿estos son motivadores, tienen buena calidad, son claros, tienen buen tono, volumen, acentuación, la velocidad es adecuada, tratan temas de interés o que se relacionan con los estudiantes o su comunidad, permiten la interacción y participación de los estudiantes, son de fácil comprensión y están disponibles fuera del aula de clase?

¿Si usted pudiera diseñar este material que le mejoraría a este recurso?

Herramientas de impacto: en vista de los resultados obtenidos producto del análisis de datos de la encuesta y la profundización en el campo por parte del investigador se creó esta nueva categoría, para establecer el impacto y responsabilidad que supondría la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula de clase con material multisensorial, flexible y accesible como propiedades propias de las TIC.

También, para determinar la oportunidad y aceptación que supondría en los estudiantes la implementación correcta de las TIC en el aula de clase, las características que debe tener los recursos pedagógicos didácticos e interactivos a fin de superar varios de los factores detectados en la encuesta para suplir y complementar las posibles necesidades de tipo visual (35%) y auditivo (16%), aproximadamente.

Para profundizar más en estos aspectos que son de interés para el presente estudio, se formularon las siguientes preguntas a los entrevistados como punto de partida de la entrevista individual:

¿Qué ventajas o desventajas encontraría, si las clases fueran complementadas con material multimedia elaborado por el mismo docente, y tuviera la posibilidad de acceder a los recursos a través de internet?

¿Desearía que las clases o recursos presentados por el docente, incorporaran texto llamativo y grande, presentaran sonido e imágenes; esto facilitaría su comprensión e interés?

Adicionalmente, a lo anterior, ¿qué propondría que genere mayor motivación en su estudio?

Con base a la respuesta de los 8 estudiantes entrevistados (A, B, C, D, E, F, G, H), se logran establecer algunas necesidades específicas y requerimientos que suponen incorporar cursos multimedia apoyados en las herramientas de las tecnologías de la información puntuales que satisfagan estas solicitudes y que mejorarían los resultados académicos (ver tabla 4).

Tabla4

Caracterización de la entrevista

Estudiante	Limitación auditiva	Limitación visual	Recursos didácticos pedagógicos
A	X	X	Deficiente, hace uso de tecnología con el uso del video vean, con dificultades para entender el sonido y captar la información gráfica, falta contextualización de los temas tratados.
B	X		Deficiente, falta de motivación y el audio no es perceptible; debe incorporar imágenes en sus recursos.
C	X		Deficiente, no dispone de recursos ajenos a su voz, careciendo de temas motivadores que sean llamativos.
D	X		Deficiente, ausencia total de recursos multimedia, la voz constante del docente sin material complementario genera grandes vacíos en la información que requiere el estudiante para lograr un aprendizaje.
E		X	Deficiente, aunque incorpora imágenes y presentaciones, los colores no son perceptibles confundiendo; y no se cuenta con material fuera del aula por parte del docente.
F		X	Deficiente, se entrega material digital, pero dificulta su lectura, y muchas de las imágenes no corresponden con lo leído del texto.
G		X	Deficiente, se envían documentos digitales por correo, pero en su mayoría son textos borrosos como de fotocopias antiguas, mal escaneadas y en clase no se entiende muy bien lo que dice el docente por la distancia dentro del aula.
H	X	X	Deficiente, en ocasiones incorpora recursos de audio y video, pero de mala calidad, se ven pixelados o borrosos, con sonido muy agudo.

Diagnóstico de los recursos multimedia

Con el grupo de 8 estudiantes con limitaciones auditivas y visuales, se llevó a cabo una entrevista, para evaluar de los diferentes recursos multimedia que se presenten en el aula de clase, como el texto, las imágenes, el sonido y el video, entre otros.

En estas fichas se puede apreciar que el material multimedia que disponen los docentes no es bien aceptado por ellos, le falta actualización, incorporación de las TIC, mayor interactividad, calidad en su producción, contextualización, publicar en un sitio web que facilite su acceso fuera del aula de clase, y en otros casos incluso ausentes en los procesos de formación.

Propuesta e implementación de multimedia apoyada en las TIC

Se desarrollaron varios módulos multimedia clasificados en diversas categorías (texto, sonido, imágenes, video, evidencias) para dotar al estudiante del conocimiento necesario en el manejo de cada elemento multimedia, con ejemplo y material complementario sobre el tema que le contribuya en la elaboración de un video-clic como evidencia de lo aprendido.

En la categoría de texto, se dispone de libros electrónicos publicados en Slideshare donde se presente el texto, su función, tipos y características.

En la categoría de sonido, se diseñan varios módulos a través de la herramienta scoop.it que es un curador de contenidos; donde el autor controla el material que allí se publica evitando que el estudiante naufrage cuando busca información relacionada con el tema; se presentan varios temas como la importancia del sonido, pautas para un diseño universal, varios cuentos narrados solo por audio para ver el poder del sonido, conceptualización de la sordera, el periodismo radiofónico, como extraer solo el audio de video en YouTube, el sonido y sus propiedades, como gestionar el sonido en la elaboración de un video a través de la herramienta Windows Movie Maker.

En la categoría de imágenes, se presentan varios módulos multimedia sobre el tema como: historia de la fotografía y la cámara digital, un curso de fotografía de 13 capítulos, cómo convertir una secuencia de imágenes en un video a través de la herramienta Windows movie maker.

En la categoría de video, se presenta la importancia del video como medio de comunicación, el modo de integrar varios recursos multimedia como sonido, texto, música, voz, imágenes, su reproducción en diferentes dispositivos móviles, como ayudar a una persona que tenga dificultades visuales, el uso de la multimedia, como elaborar videos mezclando y combinando todos estos recursos multimedia (texto, sonido, voz, música, imágenes, video clic) aplicando efectos y transiciones.

Se preparó la categoría de contáctenos para permitir un canal rápido y seguro de comunicación entre el estudiante y el docente; minimizando errores en la comunicación como apuntar mal el correo del docente, la necesidad de abrir otras páginas, y la respuesta automática que da la evidencia de la inquietud o sugerencia presentada.

Y por último se destina la categoría evidencias, para publicar los videos realizados por los 8 estudiantes con limitaciones auditivas y visuales, como resultado del aprendizaje a través de los diferentes recursos multimedia que dispuso el docente en el sitio web www.cvolvicenteazuero.com, que inicialmente el docente publica videos de su propia autoría para expresar sentimientos y el objetivo a través del propio ejemplo.

En su propuesta se establece como prioritario publicar los recursos multimedia de forma llamativa y de fácil acceso en un sitio web; comprándose un hosting + dominio que toma presencia en internet a través de la dirección URL www.cvolvicenteazuero.com.

Socialización y publicación de resultados

Los videos multimedia presentados por los 8 estudiantes con limitaciones auditivas y visuales son subidos a la página como

producto evaluable por parte del investigador y determinar el alcance en la aplicación de la multimedia en los procesos de aprendizaje.

Conclusiones

Se logra concluir que la multimedia apoyada en las TIC provee un camino pedagógico novedoso para superar el aprendizaje de estudiantes con limitaciones auditivas y visuales, incrementando su rendimiento académico y generando nuevas necesidades para su implementación, lo que implica desarrollar estrategias de capacitación, actualización y perfeccionamiento para los docentes; así mismo, definir el tipo de herramientas a desarrollar para las diferentes necesidades, y plantear un nuevo modelo pedagógico para evaluar y preparar campos del conocimiento articulados con estas tecnologías de la información y la comunicación, entre otras.

Como respuesta a los objetivos trazados en la investigación se pudo identificar los estudiantes con limitaciones auditivas y visuales, los factores que afectan el desempeño escolar y diagnosticar el uso actual de las TIC y recursos multimedia para abordar los aprendizajes en el aula relacionados con necesidades de los estudiantes del grado décimo.

Dentro del aula de clase del décimo grado de la institución se tienen estudiantes con diversidad funcional, un 32% presentan dificultades visuales y el 16% presentan limitaciones auditivas que pueden obedecer a enfermedades diagnosticadas, deficiencia con diferente grado de acentuación y que en su conjunto son causantes del bajo rendimiento académico.

La institución educativa presenta los recursos tecnológicos necesarios para desarrollar estrategias tecnológicas que complementan y satisfacen estas necesidades visuales y auditivas; puesto que, cuenta con calidad en el servicio de internet con buen ancho de banda, dispone de salas acondicionadas, televisores, video bean, docentes capacitados, espacios físicos y los computadores personales tienen características de hardware y software adecuadas para incorporar las tecnologías de la información y la comunicación; se cuenta en promedio con un PC para dos estu-

diantes dentro del aula, que merecen una formación en TIC de sus docentes.

El docente incorpora en sus prácticas educativas elementos multimedia, pero que, en gran medida, no satisfacen el aprendizaje en sentidos como la audición y la visión, y que, entre ellos, los auditivos requieren mayor calidad en estos productos.

El manejo de la multimedia "MULTISENSORIALES"; es necesario considerar la percepción visual y auditiva en la elaboración de forma, tamaño, color, estilo, tono, volumen, velocidad, subtítulos, contraste entre los tonos, colores; evitando saturar estos objetos de aprendizaje con imágenes, sonidos y textos que actúen como agentes aburridores o distractores.

Las TIC o tecnologías de la información y la comunicación presentan características que deben incorporarse en estas prácticas educativas, que conviertan estos objetos de aprendizaje en objetos virtuales de aprendizaje, que faciliten su accesibilidad desde internet y que permitan su continuidad fuera del aula de clase, a su vez es importante propiciar el manejo de redes de aprendizaje en trabajo colaborativo, debido a que facilita canales de comunicación e interacción entre los estudiantes y el docente, complementando el modelo presencial, al satisfacer el aprendizaje en diferentes necesidades visuales y auditivas, al permitir conectar con otros elementos educativos de aprendizaje.

Los elementos multimedia basados en la utilización de las TIC, son interactivos y dan al estudiante la posibilidad de acceder y procesar información simultánea en varios formatos (texto, gráficos, video, sonido, animaciones, etc.); donde, podrá controlar los diversos componentes y el momento en que hará uso de ellos.

Y en respuesta al objetivo general de la investigación se establece que los recursos multimedia para satisfacer el aprendizaje de las necesidades de tipo visual y auditivo que presentan los estudiantes del grado décimo, deben estar enriquecidos con texto, imagen, gráfico, video, sonido, animación, audios, actividades, interactividades, y publicados en internet; facilitando su acceso, permanencia, adaptabilidad, reducir costos, y tiempo, al facilitar la usabilidad y portabilidad, donde se podrá actualizar per-

manentemente a través de sitio web como blogs, LMS, páginas web, portales educativos, pódcast, redes sociales, videostream, simuladores y muchas otras herramientas web 2.0.

Lo anterior resuelve la pregunta de investigación y permite afirmar decir que las TIC propician estrategias de aprendizaje que permiten satisfacer necesidades educativas de tipo visual y auditivo en pro del mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes del grado décimo.

El presente estudio permitió determinar que la multimedia combinada con las tecnologías de la información y la comunicación proveen una serie de estrategias, técnicas, métodos y caminos diversos que contribuyen al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes, que permiten superar necesidades educativas originadas por deficiencia en la visión o en la audición de forma fácil, integradora, y sin costos adicionales.

Se puede afirmar que la educación tradicional en sí misma no logra suplir el aprendizaje de estas necesidades educativas, pero con el acompañamiento de estrategias multimedia, se avanza de manera significativa, sin altas inversiones de dinero, sin artefactos especiales.

Las TIC, enriquecen el aprendizaje en las nuevas prácticas pedagógicas al incorporar materiales multisensoriales, de forma accesible, con múltiples canales de comunicación, que permiten llegar a la diversidad funcional de estudiantes que pueden hacer parte de cualquier aula de clase, de cualquier país del mundo; las buenas prácticas y el correcto uso de las TIC deben garantizar una educación incluyente y para todos, sin marcas ni señales.

Al resolver esta pregunta de investigación, da espacio a muchas preguntas de investigación, algunas de estas, son: ¿Cuáles son las herramientas idóneas para satisfacer necesidades visuales, auditivas?, ¿Cómo implementar las herramientas web 2.0 en las prácticas educativas?, ¿Están los docentes realmente capacitados para incorporar en sus prácticas educativas las TIC?, ¿Cómo evaluar si la implementación de determinadas herramientas TIC para satisfacen el aprendizaje de estudiantes con necesidades

educativas?, ¿Cómo evaluar las competencias en los estudiantes con necesidades educativas a través de las TIC?

En el presente estudio se pudo determinar otras variables, aspectos que pueden estar influyendo en el rendimiento académico y que pueden ser objeto de estudio en futuras investigaciones, como: ¿En qué medida impactan aspectos socioculturales en el aprendizaje de los estudiantes?, ¿Cuánto afectan los aspectos económicos el proceso de aprendizaje en los estudiantes?, ¿el nivel de estudio de los padres, y la visión que tienen los padres del sistema escolar y su compromiso, afectan el proceso aprendizaje en sus hijos?, ¿la desintegración familiar es causante del bajo rendimiento escolar de estudiantes con limitaciones visuales y auditivas?, ¿la inseguridad del lugar donde habitan los estudiantes puede ser causante del bajo rendimiento escolar?, ¿el sistema alimentario de los estudiantes con necesidades educativas influye en sus procesos de formación?, ¿las relaciones interpersonales que tiene un estudiante puede fortalecer o disminuir su generación de competencias? ¿La popularidad y aceptación del estudiante dentro de la comunidad educativa, favorece su rendimiento académico?, ¿Cómo incrementar la motivación y autoestima de un estudiante con necesidades educativas diversas?

Referencias

- Adell, J. (1995). Educación en la Internet. Universitat. *Extraordinari XX Setmana Pedagògica*.
- Alaniz, M., Oyarzún, M., Sandoval, G., Adolfo, S., Rivadeneira, G., García, M., & Salvo, M. (2006). Los aportes de la tecnología informática a las necesidades educativas especiales de alumnos con discapacidad visual o auditiva. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 3(8), 10-43.
- Andrade, P. M. (2010). *Organización Nacional de Ciegos Españoles*. Recuperado el 18 de octubre de 2012, de Alumnos con discapacidad visual. Necesidades y respuesta educativa: <http://educacion.once.es/appdocumentos/educa/prod/Necesidades%20y%20respuesta%20educativa.pdf>

- Arroyo, E. M. (15 de Julio de 2009). Desarrollo de los procesos cognitivos básicos. *Enfoques Educativos*(42), 4-9.
- Barreiro, S. P. (Noviembre de 2008). La educación física y las minusvalías sensoriales: deficiencia visual y deficiencia auditiva. *Revista digital efdeportes.com*, 13(126).
- Bernal, C. (2010). *Métodología de la investigación* (tercera ed.). Colombia: Prentice Hall.
- Cabero, J., & Merce, G. (2005). *La formación en internet*. España: Eduforma.
- Carcelén, L. (2010). Marco Conceptual De La Comunicación Multisensorial. Programas De Intervención En La Comunicación Multisensorial.
- Fernandez, J. (2001). *Diccionario de la Real Academia Española*. España: RAE.
- Gómez, M. (2009). *Aulas Multisensoriales en educación especial*. España: Ideaspropias.
- Gregg, C. (1998). Informática y discapacidades. *Asociación de técnicos en informática*(136).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). México: McGrawHill.
- Jurado, P., Mas, O., Ruiz, C., Ferrández, E., Navío, A., Sanahuja, J., & Tejada, J. (2006). *Fourth International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education. Curr Develop Technol Assisted Edu* (Vol. 2). Barcelona: Grupo CIFO.
- Larra, R. (2007). *Discapacidad y eaccessibilidad*. España: Fundación Orange.
- López, M. (2010). Uso de las TIC en la educación superior en México. Un estudio de caso. *Apertura digital*.

- Malbernat, L. (09 de 10 de 2013). *La capital mdp.com*. Obtenido de <http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2010/12/27/168009.htm>
- Marqués, P., & DIM, U. (2007). Claves para una buena integración de las TIC en los centros docentes. *Ponencia impartida en la "XXII Semana Monográfica de la Educación" de la Fundación Santillana*.
- Marqués, P. (2001). Didáctica. Los procesos de enseñanza aprendizaje. La motivación. *Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, Barcelona*.
- Mayer, R. (2002). *Multimedia learning. Are we asking the right questions? Educational Psychologist*.
- MEN, C. (2006-2015). *Plan Decenal de Educación Nacional de Colombia*. Recuperado el 12 de octubre de 2012, de www.plan-decenal.edu.co/Archivos/Informefinal_Consulta.pdf
- Montoya, R. (2008). TIC para estimular las Inteligencias. *II Congreso Nacional sobre Discapacidad Intelectual*.
- Perez, C. V. (2001). Deficiencia auditiva. *III congreso: "La Atención a la Diversidad en el Sistema Educativo"*. Salamanca.
- Pérez, F. (8 de octubre de 2013). *Aprendizaje clínico basado en la evidencia, e-learning e internet*. Obtenido de www.unizar.es/ees/innovacion06/COMUNIC_PUBLI/BLOQUE_III/CAP_III_17
- Rives, Z., Bonet, M., Guimera, J., Fernandez, D., & Martinez, L. (2009). Multimedia e interactividad en el material docente de soporte y su aplicación a los estudios de comunicación. *Revista electrónica de tecnología educativa*(30).
- Sangra, A., & González, M. (2004). La transformación de las universidades a través de las TIC. *Discursos y prácticas*. Barcelona: UOC.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Recuperado el 10 de Noviembre de

2012, de Google Books: <http://club.telepolis.com/jcalventus/bogdan1988.pdf>

Vargas, L., & Quevedo, O. L. (2005). Diseño y producción de un material didáctico hipermedia. *Reencuentro*(44).

Vilchez, N. (enero de 2004). Enseñanza de la geometría con utilización de recursos multimedia. *Tesis Doctoral*. Tarragona: Universitat Rovira I Virgili. Obtenido de <http://www.tdx.cat/handle/10803/8928>