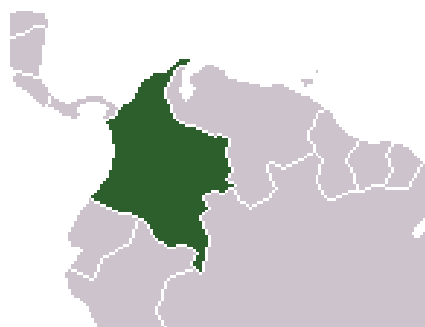


## COLOMBIA



# Experiencias e investigaciones sobre las TIC aplicadas a la atención de personas con necesidades educativas

Octavio Henao Alvarez. \*  
Doris Adriana Ramírez S. \*\*

## Resumen

Este artículo presenta la síntesis de algunas experiencias e investigaciones realizadas en Colombia sobre el uso de TICs en la atención a personas con necesidades educativas. Los resultados evidencian que estos recursos utilizados de manera adecuada pueden convertirse en un andamiaje poderoso para diseñar entornos y estrategias didácticas que estimulen el desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas, y potencien la integración escolar, social y laboral de esta población.

## Introducción

En Colombia existen instituciones de carácter oficial y privado dedicadas a preparar niños, jóvenes y adultos en situación de discapacidad para integrarse al ambiente escolar, social y laboral. El sistema educativo colombiano cuenta además con instituciones que implementan estrategias de apoyo a la integración escolar para esta población. Aunque estos establecimientos educativos intentan desarrollar proyectos en la perspectiva de una educación para la diversidad, no han logrado consolidar modelos o propuestas didácticas que desarrollen las habilidades cognitivas, comunicativas y

---

\* Profesor e Investigador Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Colombia. Doctor en Lecto-escritura y Desarrollo del Lenguaje, University of Wisconsin, Madison, USA..

Dirección Electrónica: [ohenao@udea.edu.co](mailto:ohenao@udea.edu.co)

\*\* Profesora e Investigadora Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Colombia. Doctora en Educación.

Dirección Electrónica: [daramirez@udea.edu.co](mailto:daramirez@udea.edu.co)

adaptativas necesarias para la permanencia y promoción de estas personas en el sistema educativo regular.

A través del proceso educativo, las instituciones integradoras colombianas buscan fundamentalmente desarrollar en las personas con necesidades educativas habilidades para la integración social, que les permiten desenvolverse con mayor autonomía en el contexto cotidiano, asumir la realización de tareas hogareñas, y muy excepcionalmente, lograr una vinculación laboral para desempeñar oficios poco calificados.

Usualmente, los jóvenes con discapacidad cognitiva, sensorial, física o social que finalizan el proceso de integración escolar o el proceso de educación especializada, y se disponen a iniciar un programa de formación socio-ocupacional, carecen de las habilidades académicas funcionales

requeridas para asumir con autonomía tareas complejas relacionadas con un oficio. Así mismo, la competencia conceptual alcanzada en las áreas curriculares básicas es precaria y poco funcional.

Las habilidades para la comunicación oral y escrita constituyen generalmente un área deficitaria en la población con discapacidad cognitiva y sensorial, lo cual afecta su capacidad de interactuar con el entorno e influye significativamente en su desarrollo intelectual. Estas limitaciones comunicativas se convierten en una barrera que dificulta el proceso de integración social y escolar. Tal situación hace evidente la necesidad de generar herramientas, entornos de aprendizaje, y propuestas pedagógicas que estimulen la adquisición de una mejor competencia comunicativa reflejada en destrezas para hablar, escuchar, leer, y escribir.

Para romper las barreras de acceso al conocimiento que impone el sistema educativo a las personas con necesidades educativas, es preciso que la escuela genere alternativas didácticas nuevas, que consulten las potencialidades, limitaciones y características de todos estos alumnos; y que les posibilite espacios de interacción social en los cuales puedan desarrollar mejores habilidades cognitivas y comunicativas. La riqueza audiovisual -imágenes, sonido, movimiento- y el poder interactivo propios de la tecnología multimedial representan una opción muy promisoría para desarrollar programas novedosos, que utilizados en contextos apropiados, promuevan aprendizajes significativos en la población con necesidades educativas.

Desde hace varios años, algunos grupos de investigación en Colombia vienen realizando experiencias e investigaciones que estudian los efectos del uso de algunos recursos informáticos y telemáticos en los procesos cognitivos y comunicativos de personas en situación de discapacidad. Este artículo presenta una síntesis de los resultados derivados de estos trabajos, y específicamente los hallazgos que ha obtenido el grupo Didáctica y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Antioquia, en su línea de investigación TICs, lecto-escritura y necesidades educativas.

## **Educación en y para la diversidad mediada por las tecnologías de la información y la comunicación (TICs).**

Las TICs pueden apoyar significativamente el proceso de desarrollo de las personas con discapacidad, facilitando su desempeño autónomo en entornos y contextos diversos. El reto es utilizar estas herramientas para diseñar ambientes de aprendizaje en los cuales estas personas puedan aprovechar sus capacidades con menos restricciones.

Como señala Sánchez (1991), las TICs son un valioso soporte para una educación más centrada en las diferencias, ritmos y estilos de aprendizaje individuales, y para ofrecer a los estudiantes un acceso más rico y dinámico al conocimiento. En el campo de la atención a las personas en situación de discapacidad, el paso de un paradigma deficitario, focalizado en el ámbito sanitario y rehabilitador, a un paradigma sociológico y contextual fundamentado en la aplicación de servicios y apoyos normalizados, potencia la participación de esta población en la vida social, atendiendo a sus capacidades, motivaciones e intereses. Este paradigma sociológico y contextual ofrece un ámbito de acción más dinámico e innovador a las TICs, que en la educación tradicional simplemente desempeñaban un rol compensatorio de la discapacidad (Muntaner, 2000).

Estas tecnologías han sido diseñadas para mediar el aprendizaje y el desarrollo de ciertas destrezas de naturaleza sensorial, motriz, cognitiva, o comunicativa; ofrecen así condiciones para hacer más viable el proceso de integración de alumnos con necesidades educativas al aula regular. Por ejemplo el dominio de la escritura puede representar un logro que desborda las posibilidades de algunos niños con discapacidad física, debido a sus dificultades en la coordinación visomotriz. Un procesador de textos o un programa que reconozca la voz, ofrecen condiciones que atenúan este tipo de limitaciones. Para muchos de estos alumnos puede ser más fácil hablar frente a un micrófono u oprimir una tecla, que dibujar con un lápiz los rasgos de una letra. Estas herramientas también facilitan la tarea de preparar, revisar y corregir un texto escrito, haciéndolo más legible y comprensible. Compensadas así estas dificultades, los alumnos con necesidades educativas pueden trabajar con sus compañeros del aula regular en condiciones más equitativas (Rivera, 2000).

La escuela está cada vez más urgida de arbitrar los medios adecuados para ofrecer educación a todos los alumnos de acuerdo con sus necesidades, incluidos aquellos en situación de discapacidad. A propósito López (1997) afirma: "La diversidad es un hecho inherente al desarrollo humano, y la educación escolar tendrá que asegurar un equilibrio entre la necesaria comprensividad del currículum y la innegable diversidad de los alumnos" (p.190). La puesta en práctica de una escuela comprensiva exige responder adecuadamente al reto que plantea la diversidad, la aceptación, la comprensión y la intervención. Atender con eficiencia a la diversidad de alumnos no es una utopía si se dispone de las condiciones e instrumentos necesarios. Según Muntaner (2000) la atención a la diversidad debe estar fundada en los siguientes principios:

- Una estructura organizativa escolar, que permita promover la educación para todos.
- Un currículo que integre las concepciones pedagógicas generales y propuestas didácticas específicas para la diversidad.
- Procesos de enseñanza apoyados en contextos interactivos.
- Un grupo de profesionales que promuevan las innovaciones educativas.
- Un conjunto de ayudas didácticas que contribuyan a la adquisición activa y reflexiva de contenidos escolares.

La aplicación de estos cinco principios es necesaria para lograr un cambio significativo en el sistema escolar; para que todos los alumnos tengan escuelas más eficaces y mejores. Las TICs pueden servir de soporte a un modelo distinto de institución educativa, que trascendiendo la escuela tradicional y excluyente, promueva una escuela renovada, integradora y comprensiva, que acoge a todos los alumnos sin distinciones de ninguna clase.

Muntaner (2000) describe así el tipo de ayudas que las TICs ofrecen para la integración y participación de las personas con necesidades educativas en el sistema educativo regular: “Los computadores facilitan la comunicación y la interacción con los demás, estimulan la expresión oral y escrita, favorecen la interacción y el diálogo espontáneo. Permiten a las personas con discapacidad manejar de forma autónoma los elementos y aparatos de su entorno, intervenir sobre su ambiente con instrumentos intermediarios adecuados a su habilidad y, manejar sin ayuda elementos cotidianos como el teléfono, el televisor, la radio, las luces, entre otras. Hacen posible la inserción laboral a través de experiencias de teletrabajo. La utilización de las redes telemáticas facilita el aprendizaje a distancia, muy útil en casos de aislamiento geográfico o para personas con graves dificultades en su movilidad” (p.8).

Según Rivera (2000) entre las ventajas que ofrecen las TICs a la educación de personas con necesidades educativas se destacan:

- La posibilidad de segmentar el aprendizaje en sus componentes siguiendo una secuencia lógica.
- La posibilidad de realizar prácticas repetidas y variadas de destrezas necesarias para consolidar diversos aprendizajes.
- Las ayudas que ofrecen para el aprendizaje de conceptos esenciales en las diferentes áreas del currículo, tales como simulaciones, animaciones o vídeos.
- El potencial que tienen para compensar deficiencias en áreas del desarrollo sensorial, motriz, cognitivo, o comunicativo.

Es una responsabilidad social ofrecer a las personas con necesidades educativas alternativas de formación que aprovechen de manera creativa y eficaz las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Con gran lucidez Negroponte (1995) afirma: “Quizá lo que sucede en nuestra sociedad es que no son tantos los niños incapacitados para aprender y lo que hay son más entornos incapaces de enseñar de lo

que creemos. El ordenador cambia esta situación capacitándonos para llegar a los niños con estilos cognitivos y pedagógicos diferentes” (p. 235).

Las TICs entrañan una gran promesa para las personas en situación de discapacidad, no como una alternativa que corrige, elimina o repara la discapacidad individual, sino como un abanico amplio de posibilidades para que estas personas se incorporen a la sociedad como individuos con plenos derechos, e igualdad de oportunidades.

### **Algunos estudios sobre el uso de TICs en la atención a población con necesidades educativas**

En Colombia, desde hace casi dos décadas se vienen realizando investigaciones sobre la incorporación de las TICs a la educación y rehabilitación de personas con necesidades educativas en las diversas áreas del desarrollo.

Henao y Otros (1986) realizaron una investigación cuyo propósito fue determinar el impacto de un programa de trabajo con LOGO en el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con la lectura, en un grupo de niños con problemas de aprendizaje.

La fase experimental de esta investigación, en la que participaron 28 niños, tuvo una duración de seis meses y una intensidad de tres horas semanales. Se evaluó el nivel de desarrollo cognitivo y la capacidad lectora de estos alumnos antes y después del programa experimental.

El análisis de los resultados mostró que, en comparación con el grupo control, los alumnos que trabajaron en el ambiente LOGO alcanzaron mayores avances en su desarrollo cognitivo y su habilidad lectora.

Sánchez (1991) realizó una experiencia que incorporó el computador al trabajo con niños que presentaban discapacidad intelectual utilizando varios programas, entre ellos una herramienta informática llamada MOMO, que estimula el desarrollo perceptual de los niños a través de la discriminación y clasificación de figuras por tamaño, color, forma, posición espacial y direccionalidad. Otro programa que utilizó fue un micromundo gráfico de carácter lúdico, el cual empleó para trabajar algunos conceptos matemáticos, como nociones de relación, orden y sucesión. La experiencia se realizó con 36 alumnos entre 8 y 18 años, durante un período de 18 meses. Entre los resultados de esta investigación se destacan los siguientes:

- Los alumnos mejoraron la atención y concentración.
- Disminuyeron el umbral de fatiga frente al trabajo.
- Desarrollaron habilidades motrices para el manejo del ratón y el teclado.
- Lograron mejores niveles de integración en el desarrollo de las actividades escolares.

Henao, Ramírez, y Giraldo (1998) realizaron una investigación para explorar las posibilidades que ofrecen algunos recursos audiovisuales e informáticos para estimular

el desarrollo cognitivo. En este estudio participó un grupo de 10 jóvenes con discapacidad intelectual, en edades comprendidas entre los 10 y los 15 años, pertenecientes a una Institución especializada de la ciudad de Medellín.

La fase experimental se desarrolló en 16 sesiones organizadas en cuatro momentos: (1) activación de esquemas; (2) selección del tema; (3) rotación por las estaciones de escritura, matemáticas, consulta, y lectura; (4) socialización de las producciones que realizaron los alumnos.

Los alumnos fueron evaluados con las siguientes pruebas antes y después del trabajo experimental: Lectura y escritura; pensamiento lógico-matemático; conceptos básicos de ciencias naturales; atención y memoria.

Los resultados de esta experiencia mostraron que:

- Los estudiantes, que empezaron escribiendo a partir de modelos, avanzaron hasta la escritura por medio del dictado, y lograron construir textos cortos y sencillos con un mínimo apoyo.
- Los alumnos lograron algunas destrezas mínimas para consultar información en fuentes impresas y multimediales.
- Se evidenciaron mayores niveles de atención y concentración en los alumnos cuando escribían con el apoyo del computador, que cuando lo hacían en forma manuscrita.
- La estación de matemáticas no despertó mucha motivación en los alumnos, ya que los ejercicios o actividades les resultaban muy complejos.
- Aunque la actividad de dibujo resultó llamativa y novedosa para los estudiantes, no lograron integrar imágenes a sus textos escritos.

Henao, Ramírez, y Giraldo (1999) realizaron una investigación con el propósito de explorar el impacto de una propuesta didáctica que se apoya en una herramienta multimedial (ABC Landia), en el desarrollo de habilidades comunicativas (hablar, leer, escuchar, y escribir) en un grupo de 20 niños con síndrome de Down entre 4 y 12 años de edad. El trabajo experimental de esta propuesta fue desarrollado durante cuatro meses a través de 32 sesiones, dos por semana, cada una con una intensidad de 4 horas para el grupo de 8 a 12 años, y de 2 horas para el grupo de 4 a 8 años.

Cada sesión de trabajo transcurrió en tres momentos: ambientación, rotación por las estaciones de trabajo, y evaluación. A continuación se describen cada una de ellas.

1. Ambientación: Este primer momento dispone al grupo para el trabajo de la sesión. Es importante porque permite centrar la atención en los conceptos básicos, y establecer rutinas que facilitan en los niños la organización mental. Desde este primer momento se empiezan a trabajar diferentes habilidades comunicativas (escuchar, hablar, leer). Se realizan tres actividades básicas: saludo, introducción al vocabulario de la sesión, canción alusiva al tema.

2. Rotación por las estaciones de trabajo: Se disponen tres estaciones de trabajo (escritura, consulta y lectura) con uno o dos computadores. En cada una de ellas se realizan actividades concretas para potenciar el desarrollo de las habilidades comunicativas alrededor del proyecto planteado. Una vez terminado el momento de ambientación se ubican los niños en las diferentes estaciones de trabajo de acuerdo con su interés inicial. En cada estación se cuenta con un mediador y se dispone de aplicaciones informáticas específicas.

3. Evaluación: En el diseño básico de cada sesión, el momento final constituye un espacio de retroalimentación del trabajo realizado. Se organiza al grupo en una ronda donde cada uno “lee” su producción teniendo como apoyo la imagen de la palabra. Cada alumno tiene la oportunidad de ver su producción escrita y leerla ante sus compañeros. Esta actividad promueve la autocorrección, la asociación palabra-imagen, y refuerza el vocabulario aprendido.

El análisis de los resultados reveló que:

- Existe una leve diferencia en el desarrollo de las habilidades comunicativas a favor del grupo experimental de 8 a 12 años, la cual no es estadísticamente significativa. En el rango de 4 a 8 años se observa en cambio una leve diferencia a favor del grupo control, la cual tampoco es estadísticamente significativa. También el análisis cualitativo del proceso permite evidenciar algunas movilizaciones individuales en cada una de las habilidades comunicativas.
- El impacto de la participación en el programa experimental fue diferente en ambos rangos de edad, lo cual puede explicarse por el contraste en la dinámica de trabajo en las diferentes estaciones propuestas para el desarrollo de la propuesta (escritura, lectura, búsqueda de información).
- Los niños lograron avances importantes en la capacidad de articulación; la mayoría de los alumnos aumentaron el número de fonemas articulados correctamente. Igualmente hubo progresos significativos en la escritura, dado que todos los niños mostraron algún avance, siendo más significativo en el grupo de 8 a 12 años.
- El trabajo por proyectos, la mediación del adulto, y el apoyo en herramientas informáticas son condiciones que garantizan una práctica permanente de las habilidades comunicativas, y favorecen un aprendizaje más significativo.



Figura 2. Menú del programa “ABCLandia, Entorno Multimedial para el desarrollo de habilidades Comunicativas”

- Tanto la propuesta didáctica como el entorno multimedial “*ABCLandia*” sumergen al niño en un trabajo simultáneo de lectura y escritura.
- Mediatizar la escritura con el teclado neutraliza las dificultades de coordinación visomotriz implícitas en la escritura manuscrita, lo cual influye positivamente en la cantidad y calidad de los textos que logran generar los niños con el apoyo de esta herramienta.
- Aún con el apoyo de estas tecnologías se observan diferencias significativas en los ritmos de aprendizaje de esta población.
- Se evidenciaron diferencias significativas entre la escritura manuscrita, y la escritura apoyada en estos recursos, lo cual sugiere un punto de vista diferente sobre la apropiación de la lengua escrita.
- La experimentación de esta propuesta didáctica reveló algunas de las posibilidades que ofrecen los entornos informáticos para apoyar el aprendizaje de la lengua escrita en niños con síndrome de Down.
- El programa experimental puso en evidencia la importancia del aprendizaje cooperativo, del trabajo por proyectos, y el aprendizaje mediado como instrumentos para enriquecer el desarrollo de las habilidades comunicativas de esta población.

Henao, Ramírez, y Medina (2001) realizaron una investigación cuyo propósito fue contribuir a cualificar la educación que se ofrece a la comunidad sorda mediante el diseño y experimentación de una nueva propuesta didáctica para desarrollar habilidades de lectura funcional, apoyada en un entorno multimedial, materiales y experiencias comunicativas estimulantes en lengua escrita y lengua de señas.

Conformaron la muestra de este estudio 30 estudiantes sordos de ambos sexos y edades comprendidas entre 13 y 18 años, seleccionados por su nivel de competencia en lengua de señas de cuatro grupos de cuarto grado de primaria en un centro de educación especial de la ciudad de Medellín, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos de 15, uno experimental y otro control.

Dos pruebas, una de Competencia en Lengua de Señas Colombiana, y otra de Competencia lectora, se aplicaron a los alumnos del grupo experimental y control en forma de pre-test en la fase inicial de la investigación, y como post-test en la fase final.

Los alumnos del grupo experimental participaron en una propuesta didáctica que se desarrolló en un laboratorio de informática de la Universidad de Antioquia, con una duración de 4 meses y una intensidad de 16 horas semanales. Dos componentes esenciales de esta propuesta didáctica, que incluye un total de 64 sesiones, son: (1) Un entorno multimedial denominado Programa de lectura funcional para sordos, y (2) Un módulo de actividades complementarias, que apoyan el trabajo del usuario con esta herramienta multimedial.

El análisis de los resultados muestra que la participación en el programa experimental produjo movilizaciones significativas en habilidades básicas de lectura como: el uso de



estrategias para buscar información en un diccionario, un libro de poemas, y un directorio telefónico; el reconocimiento de diversos portadores de textos (cartas, enciclopedias, recetas); la capacidad de responder acertadamente ítems que indagan por la “fecha”, “nombres y apellidos”, “teléfono”, “ciudad”, “nombre de la madre”; la capacidad para reconocer palabras; la habilidad de organizar un conjunto de palabras en frases con sentido; la capacidad de explicar en lengua de señas el significado de un conjunto de frases; la capacidad de responder correctamente preguntas de comprensión literal sobre un texto breve; la capacidad de seleccionar las palabras que completan adecuadamente un conjunto de frases; la habilidad para comprender y seguir instrucciones escritas; la capacidad de asociar símbolos de uso cotidiano con sus respectivas palabras escritas. Al comparar los resultados del pos-test en la prueba sobre “Destrezas básicas de comprensión lectora” mediante una prueba *t*, se encontró que los alumnos del grupo experimental tuvieron un rendimiento significativamente mejor que los alumnos del grupo control,  $t = 4.68$ ,  $p < 0.05$ .

En síntesis, la propuesta didáctica utilizada en este estudio, apoyada en un entorno multimedial bilingüe (lengua de señas y lengua escrita), y orientada por un equipo docente competente en lengua de señas (un adulto sordo y cuatro oyentes), estimuló en este grupo de adolescentes sordos el desarrollo de mejores habilidades para la comunicación en lengua de señas. Esta experiencia ilustra una forma viable y eficaz de utilizar este tipo de tecnologías para cualificar e innovar procesos de enseñanza de la lengua escrita a los sordos.

Giraldo (2002) realizó una investigación sobre la escritura emergente con un grupo de 9 niños de preescolar, dos con necesidades educativas. El trabajo se realizó durante un año escolar incorporando un computador en el aula, y utilizándolo como una estación de trabajo para los niños.

Algunas conclusiones de este trabajo son:

- La incorporación del computador en el aula favoreció la integración de los niños con necesidades educativas, quienes al igual que sus compañeros lograron generar textos utilizando el computador.
- Los niños se apropiaron fácilmente del computador como herramienta de escritura, mostrando buena motivación y disposición para abordar las tareas de escritura con esta herramienta.
- Los niños asumieron la escritura como un juego de mecanografía en sus primeras aproximaciones a la herramienta, moviendo los dedos sobre el teclado y observando el resultado en la pantalla.
- El trabajo colaborativo por parejas formadas por un niño sin N.E. y otro con N.E. fue especialmente visible en este estudio; el primero brindaba apoyo verbal o físico al segundo.

Ramírez (2002) realizó una investigación cuyo propósito fue diseñar, experimentar y evaluar una propuesta didáctica para el desarrollo de habilidades relacionadas con la

comprensión lectora de textos expositivos, y la apropiación de nociones básicas en el área de ciencias naturales en adolescentes con síndrome de Down, basada en los Enfoques de Enseñanza Experimental y Modificabilidad Cognitiva, con y sin la incorporación de recursos hipermediales.

Participaron en este estudio 10 adolescentes con síndrome de Down entre 14 y 18 años de edad cronológica. Estos jóvenes fueron seleccionados de tres instituciones que desarrollan programas socio- ocupacionales para la población con necesidades educativas.

La fase experimental de esta investigación se desarrolló durante un año escolar, en 48 sesiones de trabajo que incluyeron los siguientes momentos: (1) aplicación del programa de modificabilidad cognitiva; (2) exploración de conceptos previos sobre el tema; (3) realización de experiencias directas para trabajar los conceptos abordados, tales como: experimentos, salidas de campo, observación de videos, realización de lecturas, entre otras; (4) ampliación del conocimiento por medio de lecturas referidas a los contenidos temáticos; (5) trabajo de comprensión lectora y apropiación de nociones básicas de ciencias naturales en forma individual; (6) confrontación entre lo aprendido y los saberes previos a través de juegos grupales; (7) realización de actividades complementarias en el hogar para reforzar los contenidos temáticos trabajados en cada sesión, y (8) revisión individual y grupal de las actividades asignadas para el hogar.

Los resultados de la investigación revelan que:

Todos los adolescentes obtuvieron avances significativos en el desarrollo de sus habilidades relacionadas con la comprensión lectora después de la participación en la propuesta didáctica, tanto en las unidades que fueron apoyadas con recursos hipermediales, como en las unidades que trabajaron con recursos impresos. Su rendimiento en la prueba final fue significativamente mejor que en la prueba inicial, tanto para la comprensión lectora medida globalmente, como en cada una de las seis subhabilidades que la integran: Comprensión literal, comprensión inferencial, síntesis textual, dominio de vocabulario, composición escrita, y representación gráfica de conceptos.

Los jóvenes que participaron en esta experiencia mejoraron las siguientes competencias: 1) capacidad para enfrentar comprensivamente la lectura de un texto expositivo y, en consecuencia, mayores posibilidades para apropiarse significativamente contenidos de las diferentes áreas curriculares; 2) habilidades para la lectura crítica, el análisis y la discusión de los contenidos abordados en los diferentes textos; 3) capacidad para identificar las ideas principales y secundarias de los textos estudiados; 4) habilidad para reconocer y definir palabras relacionadas con el texto, y mayor dominio de vocabulario; 5) capacidad para derivar inferencias de los textos y generalizar aprendizajes a la vida cotidiana; 6) habilidad para resumir, y 7) capacidad para representar gráficamente los conceptos trabajados en un texto.

Así mismo, todos los jóvenes que participaron en la experimentación de esta propuesta didáctica obtuvieron avances significativos en la apropiación de nociones relacionadas con los procesos químicos, físicos, y biológicos, tanto en las unidades apoyadas con recursos hipermediales, como en las unidades que trabajaron con recursos impresos. Su rendimiento en la prueba final fue significativamente mejor que en la prueba inicial, tanto en la apropiación global de nociones básicas en ciencias naturales, como en cada uno de los ocho componentes temáticos que la integraron: Organización de los seres en la naturaleza; Mecanismos de evolución de los seres vivos; las funciones vitales en los seres vivos; la vida de las plantas y los animales; la materia, sus propiedades, y sus cambios; trabajo, energía, y máquinas; la luz, el sonido, el calor, y la electricidad, y el universo y la tierra.

Sarmiento (2003) desarrolló un proyecto de investigación para: (1) probar la eficacia de un dispositivo con el cual las personas invidentes localizan objetos e identifican sus colores y, (2) caracterizar las estrategias de orientación utilizadas por los usuarios cuando usan este dispositivo y cuando usan un bastón como herramienta de orientación espacial.

La experiencia se llevó a cabo con dos grupos de personas invidentes. Un grupo utilizó como medio de comunicación el bastón, brazos, y manos; el otro utilizó el dispositivo tecnológico diseñado para esta investigación.

El dispositivo tecnológico utilizado en la fase experimental permite a las personas invidentes identificar: (1) si existe un objeto al frente y a qué altura está; (2) si existe un objeto a la izquierda y a qué altura está; (3) si existe un objeto a la derecha y a qué altura está; (4) si existe un objeto al frente entre la derecha y la izquierda y a qué altura está; (5) el color de un objeto.

El análisis de protocolos verbales fue utilizado como metodología para estudiar los procesos de ubicación espacial de objetos en recintos cerrados y la identificación de algunos colores (amarillo, rojo, verde y azul) por parte de las personas invidentes. Se registra en forma magnética lo que el sujeto expresa en voz alta a medida que resuelve el problema.

El dispositivo diseñado está formado por un casco donde se encuentran los transductores de entrada al sistema (cámara CCD e infrarrojos), una matriz de detección que entrega señales al sentido háptico, una batería, un computador, y dos sistemas microcontrolados para el procesamiento de señales.

Los resultados obtenidos indican que:

- Las personas ciegas desarrollan estrategias eficientes para la localización de objetos distantes e identificación de su respectivo color. Estos resultados son diferentes cuando los invidentes utilizan como herramienta el bastón.

- El proceso de búsqueda con bastón es muy diferente al proceso de búsqueda con el dispositivo tecnológico, para objetos que se encuentren al frente del sujeto con variación del tamaño, manteniendo constante la distancia horizontal. Los sujetos con el dispositivo llegan fácilmente a encontrar el objeto describiendo una trayectoria rectilínea; en cambio los sujetos con bastón describen trayectorias complejas.
- El proceso de búsqueda con bastón es muy diferente al proceso de búsqueda con el dispositivo tecnológico, para objetos que se encuentran al frente del sujeto a diferentes distancias horizontales, manteniendo constante el tamaño y la altura del objeto.
- El proceso de búsqueda con bastón es muy diferente al proceso de búsqueda con el dispositivo tecnológico, para objetos que se encuentran al frente del sujeto, a diferentes alturas, manteniendo constante el tamaño y la distancia horizontal del objeto.
- El proceso de búsqueda con bastón es muy diferente al proceso de búsqueda con el dispositivo tecnológico, para objetos que se encuentren a su izquierda a diferentes distancias horizontales, manteniendo constante el tamaño y la altura del objeto.
- Los sujetos con bastón tienden a realizar trayectorias complejas, mientras que los sujetos con el dispositivo tecnológico tiende a desarrollar trayectorias rectilíneas.
- Existen diferencias en cuanto a la representación espacial de un ambiente artificial, entre un grupo de ciegos congénitos que utilizan un transductor que convierte señales de croma e infrarrojas en sensaciones hápticas, y otro grupo que utiliza el bastón clásico.

De Salazar, Ferrer, y Toro (2003) vienen desarrollando en la Universidad Pedagógica Nacional un proyecto de investigación que busca establecer qué concepciones y nivel de uso tiene la comunicación aumentativa y alternativa en contextos pedagógicos en algunas regiones colombianas. Utilizan un enfoque metodológico descriptivo y exploratorio para nombrar las narrativas comunicativas de las personas con necesidades educativas.

Este estudio se desarrolla a partir de tres momentos:

1. Exploración en campo, a través de encuentros y diálogos con personas e instituciones que atienden personas con necesidades educativas.
2. Recolección de información a través de una encuesta exploratoria que indaga por el problema de la información y la comunicación en las personas con necesidades educativas.
3. Procesamiento y análisis de la información para detectar las concepciones sobre la comunicación que poseen personas e instituciones implicadas en la atención a personas con necesidades educativas.

La recolección de información realizada hasta el momento muestra una tendencia intuitiva en el uso de las TICs, que refleja la poca formación en el ámbito de la comunicación aumentativa y alternativa. Muestra además escaso conocimiento sobre la relación entre el lenguaje y el pensamiento en los procesos cognitivos de las personas

en situación de discapacidad. Este estudio también revela que quienes más asisten a la escuela son las personas con discapacidad intelectual y auditiva, las cuales no conceden al lenguaje de señas el status de lengua materna, ni lo utilizan usualmente como un código organizado para comunicarse.

Serna., Alvarez, Niño, Vanegas, y Ramírez (2005) realizaron un estudio cuyo propósito fue analizar el impacto que tiene la aplicación de una propuesta didáctica socio-constructivista, apoyada en recursos multimediales y mixtos en los procesos básicos de atención y memoria en niños con síndrome de Down integrados al aula regular. Participaron 12 niños entre los 8 y los 12 años de edad cronológica, integrados al aula regular en los niveles de pre-escolar a tercero de básica primaria.

Para determinar la incidencia de la propuesta didáctica se diseñó una prueba informal que evaluó los siguientes factores, y que se aplicó como pretest y postest: Atención, memoria auditiva, y memoria visual.

Durante el trabajo experimental que duró cuatro meses, se implementó una propuesta didáctica basada en cuatro núcleos temáticos: “El lugar donde vivo”, “Una aventura por mi ciudad”, “los animales” y “mi cuerpo”. Tres niños de cada grupo desarrollaron la propuesta apoyados en recursos multimediales y tres niños utilizaron recursos mixtos (digitales e impresos).

Los resultados de este estudio muestran que: (1) no hubo diferencias significativas en los repertorios básicos de atención y memoria en el grupo de niños entre los 8 y los 10 años atribuibles al uso de recursos multimediales y mixtos (2) todos los niños que conformaron el grupo de 10 a 12 años obtuvieron avances significativos en el desarrollo de repertorios básicos de atención y memoria atribuibles al uso tanto de recursos multimediales, como recursos mixtos ; (3) ambos grupos mostraron altos niveles de motivación y mayor tiempo de permanencia en la realización de las actividades propuestas; (4) también ambos grupos mostraron mayores niveles de comprensión para la realización de instrucciones; (5) la actitud de los alumnos frente al desarrollo de las actividades académicas relacionadas con la propuesta didáctica fue positiva, se mostraron más persistentes y exhibieron mayores niveles de atención para culminar con éxito las tareas propuestas, tanto cuando utilizaron recursos multimediales, como recursos mixtos, (6) en el grupo de niños entre los 10 y 12 años, fueron evidentes los logros en cuanto a los aspectos relacionados con la memoria visual y auditiva, es decir que se evidenciaron logros frente a la discriminación de este tipo de estímulos.

Las experiencias e investigaciones reseñadas en este artículo evidencian el potencial que ofrecen las TICs para soportar el diseño e implementación de propuestas pedagógico-didácticas que estimulen el desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas en la población con necesidades educativas, mejorando así sus posibilidades de acceso al sistema educativo regular y adquisición de aprendizajes académicos, sociales y culturales. No obstante, es necesario continuar realizando más

y mejores estudios que, en el contexto socio-cultural colombiano, exploren y validen otras formas de utilizar las TICs para cualificar la educación de esta población.

## Referencias

De Salazar, N., Ferrer, Y, y Toro., I (2003) Comunicación aumentativa y alternativa mediante tecnologías de apoyo para personas con discapacidad. [http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted13\\_13arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted13_13arti.pdf). Documento de internet. Consultado el 25 de abril de 2006.

Giraldo, L. E. (2002) El computador en el aula de Preescolar, una herramienta más de escritura. Medellín. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.

Henao, O. y Otros (1986) Computadores y Aprendizaje. Medellín. Universidad de Antioquia.

Henao, O., Ramírez, D. y Medina, M. (2001) Potenciando la capacidad lectora de los sordos con el apoyo de nuevas tecnologías. Medellín. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.

Henao, O., Ramírez, D, y Giraldo, L. (1998) Exploración y desarrollo de habilidades cognitivas básicas en niños con retraso mental utilizando nuevas tecnologías. Medellín. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.

Henao, O., Ramírez, D., y Giraldo, L. (1999) Diseño y experimentación de una propuesta didáctica apoyada en tecnología multimedial para el desarrollo de habilidades comunicativas en niños con síndrome de Down. En Valderrama, C. (Ed.). Comunicación- Educación. Coordinadas, abordajes y travesías. Siglo del Hombre Editores. p. 269-296

López, M. (1997) La educación Intercultural: el valor de la diferencia. En Torres, J. (Ed.) La Innovación de la Educación Especial. Jaén: Universidad de Jaén

Muntaner, J. (2000) Retraso mental y Calidad de vida. Documento de internet. Consultado en junio de 2001.

Negroponte, N. (1995) El Mundo Digital. Barcelona. Ediciones B.

Ramírez, D. (2002) Comprensión lectora y apropiación de nociones básicas de ciencias naturales en jóvenes con síndrome de Down. Medellín. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.

Rivera, B. (2000) Las computadoras y los estudiantes con problemas específicos. Documento de Internet, <http://paidos.rediris.es/needirectorio/tema2/htm>. Consultado en junio de 2001.

Sánchez, R. (1991) Una experiencia del uso de computador en educación especial. Informática Educativa, Bogotá. Colombia. 4 (2) p. 131-138.

Sarmiento, L. (2003) Sistema de ayuda a invidentes para detectar el color y la posición de los objetos mediante estimulación táctil. Memorias VII Congreso Colombiano de informática Educativa. RIBIE. Bogotá. Colombia.

Serna, A., Alvarez, E., Niño, N, Vanegas, A, y Ramírez, D. (2005) Desarrollo de repertorios básicos de atención y memoria en niños con Síndrome de Down en edad escolar. Medellín. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.