

Informe

Utilización de las TIC por parte de los alumnos con discapacidad visual como elemento de apoyo al aprendizaje de la lectoescritura

Grupo ACCEDO

Investigación subvencionada por Ministerio de Educación, a través de la Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, 2011-2012.

RESUMEN: En este informe se resume la investigación llevada a cabo entre 2011 y 2012 por el Grupo de trabajo en Accesibilidad a Contenidos Educativos Digitales de la ONCE (Grupo ACCEDO), financiada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, sobre la utilización de las TIC por el alumnado con discapacidad visual como elemento de inclusión en el apoyo del aprendizaje de la lectoescritura, valorando su aplicación a la enseñanza del braille en el aula ordinaria. Los participantes han sido diez niños, cinco del último curso de Educación Infantil y cinco de primero de Primaria, a cada uno de los cuales se dotó de un ordenador, tableta digitalizadora, línea braille y teclado Blue Type. El informe expone la metodología de trabajo con el alumno, los resultados cuantitativos y cualitativos de la investigación, y las observaciones cualitativas de los coordinadores de caso. Las conclusiones confirman la utilidad de las herramientas TIC, en especial la línea braille, para el aprendizaje y el refuerzo del braille: motivan al alumno, dándole autonomía y aumentando su autoestima, interacción e inclusión; favorecen un enfoque lúdico e innovador, y, en relación con el método tradicional, disminuyen el número de sesiones necesarias para el aprendizaje.

PALABRAS

CLAVE: Educación. Educación Infantil. Educación Primaria. Enseñanza de la lectoescritura. Lectoescritura braille. Tecnologías de la Información y la Comunicación. Grupo ACCEDO.

ABSTRACT: *Use of ICTs as support for teaching visually impaired pupils to read and write.* This report summarises Spanish Ministry of Education, Culture and Sport-funded research conducted between 2011 and 2012 by ONCE's Accessibility to Digital Educational Content Working Group (ACCEDO Group) on visually disabled pupils' use of ICTs as an inclusive component in learning to read and write. The applicability of these technologies to teaching Braille in ordinary classrooms was also evaluated. The five children in the final year of pre-school and the five in the first year of primary school who participated were provided with a computer, graphics tablet, Braille display, and Blue Type keyboard. The report discusses the working methodology, quantitative and qualitative results of the study and case coordinators' qualitative observations. The conclusions confirm the utility of ICT tools, in particular Braille display, for learning to use Braille. They motivate pupils, enhancing their independence, self-esteem, interaction and inclusion. They also favour an entertaining and innovative approach to learning and, compared to the traditional method, require fewer sessions to provide pupils with the guidance they need.

KEY WORDS: Education. Pre-school education. Primary education. Teaching reading and writing. Braille reading and writing. Information and Communication Technologies. ACCEDO Group.

Introducción

Los alumnos con discapacidad visual se encuentran incluidos mayoritariamente en aulas ordinarias. Durante décadas, han venido compartiendo la metodología y los recursos educativos con sus compañeros videntes.

Los maestros de aula, conjuntamente con los de apoyo, han ido adaptando las metodologías y recursos utilizados a las necesidades de los niños con esta discapacidad. Esto se ha hecho tanto de forma artesanal como a través de los Servicios de Producción de la ONCE.

En el momento actual en el que las TIC están presentes en la enseñanza, los alumnos con discapacidad visual se encuentran en clara desventaja con respecto al resto de sus compañeros. Y esto es así, no porque no existan herramientas adecuadas para la accesibilidad, sino porque los contenidos educativos que se generan para ellas no cumplen los criterios de accesibilidad necesarios. Esta situación supone una gran barrera para la inclusión.

Una de las medidas esenciales para generalizar el uso de las TIC por parte de los niños con discapacidad visual será, por tanto, adaptar los contenidos escolares a las herramientas TIC que ellos puedan utilizar.

Por otro lado, el alumnado sin discapacidad visual puede aprender de forma intuitiva el manejo del ordenador, mientras que los niños con ceguera requieren de un aprendizaje sistemático del mismo. Este aprendizaje debe efectuarse de forma anticipada, es decir, antes de que el ordenador pase a ser una herramienta de trabajo.

Por último, se viene observando en los últimos años que los niños que necesitan braille como código principal de lectoescritura muestran, en ocasiones, una actitud negativa ante el mismo, lo que se considera de riesgo, al ser en la mayoría de los casos la única vía de aprendizaje real de la lectura. Es cierto que con el ordenador algunos leen en audio, pero pierden toda la información sensorial que les permite la discriminación de letras impresas, la ortografía, la percepción de los signos de puntuación, etc.

Desde el Grupo de Accesibilidad a contenidos educativos digitales de la ONCE (Grupo ACCEDO) se han desarrollado diferentes investigaciones sobre la utilidad de las herramientas TIC para alumnos con discapacidad visual, habiéndose demostrado no solo que les pueden resultar útiles para el aprendizaje, sino que este se vuelve más significativo, inclusivo y motivador.

Por este motivo, en el curso 2011-2012 se planteó una nueva investigación, con la idea de que las TIC pueden favorecer un aprendizaje más significativo y lúdico del braille en aulas ordinarias, ya que pueden aportar a los niños los elementos de motivación que sus compañeros videntes tienen a través de los dibujos e imágenes complementarios a los textos, así como de otros recursos audiovisuales utilizados por los maestros. Por último, con el uso de las TIC, el alumno con discapacidad visual podrá tener a su alcance un mayor número de recursos, que le permitirían una mayor generalización del aprendizaje.

La investigación

Así, a lo largo de 2011 y 2012 se ha desarrollado una investigación financiada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, sobre la utilización de las TIC por parte del alumnado con discapacidad visual como elemento de inclusión en el apoyo al aprendizaje de la lectoescritura. En dicha investigación se pretendía valorar las posibilidades de las herramientas TIC como apoyo a la enseñanza del braille dentro del aula ordinaria, tratando de adaptar con ella el método utilizado en la misma.

Se partía de investigaciones previas en las que se habían usado las TIC para comprobar su utilidad en diferentes actividades y niveles educativos. En dichas investigaciones se había puesto de manifiesto lo siguiente:

- El ordenador es una herramienta muy adecuada en el aula para los niños con ceguera o grave deficiencia visual. Resulta muy adecuada para su trabajo personal, además de ser un potente instrumento de inclusión, tanto por ser una herramienta normalizada que usa también el resto de sus compañeros, como por las posibilidades de compartir el trabajo con ellos.
- Facilita la comunicación directa con el profesor de aula. Cuando el alumno escribe en la máquina Perkins, el maestro de aula tiene que aprender el código braille o esperar a que el maestro del equipo específico se lo «ilumine», es decir, que «traduzca» lo escrito en braille a caracteres visuales. Con el ordenador, el alumno con ceguera puede escribir y el maestro lo puede ver simultáneamente en pantalla o lo puede imprimir en caracteres visuales. Esto favorece la agilidad del trabajo, la comunicación directa alumno-maestro y viceversa, y, en definitiva, la inclusión, también favorecida por la relación más sencilla que los compañeros pueden establecer con el niño.
- Por último, el manejo de las herramientas tecnológicas permite a los alumnos aumentar la percepción positiva de sus propias posibilidades y les ofrece una imagen de sí mismos de capacidad, lo cual redundará muy positivamente en su autoestima, en su personalidad y en su proceso de inclusión.

En la investigación, cuyos resultados ahora aportamos, se pretendía valorar las posibilidades de las herramientas TIC, no ya como recurso de enseñanza, sino para el propio proceso de aprendizaje lectoescritor en braille, así como las posibilidades de adaptación de la metodología usada en las aulas a estas herramientas.

En la investigación han participado diez niños, cinco del último curso de Educación Infantil y cinco de primero de Primaria, todos ellos en proceso de aprendizaje o consolidación del código braille.

El trabajo se ha desarrollado dotando a cada uno de ellos de un ordenador, una tableta digitalizadora, una línea braille y un teclado Blue Type, que describimos a continuación:

- Ordenador. Tras los resultados obtenidos en anteriores investigaciones, se optó por dotar con ordenadores portátiles, por considerarlos más adecuados a las características de los alumnos seleccionados.
- Tableta digitalizadora. Es una plancha magnética de material plástico sobre la que, mediante un lápiz magnético (que hace las veces de ratón), se puede dibujar, escribir, navegar. Una vez calibrada la plancha magnética de la tableta, esta es fiel reflejo de todas las áreas de pantalla del ordenador, es decir, se convierte en una especie de pantalla táctil aunque sin la imagen gráfica de la pantalla del ordenador. Las tabletas digitalizadoras utilizadas en la investigación tienen un área activa correspondiente a un DIN A4.
- Línea braille. Consiste en un equipo de sobremesa en el que se muestra una línea de celdillas —integradas por vástagos móviles que simulan 8 puntos braille cada una— que reflejan lo escrito en la pantalla. Según modelos, el número de celdillas por línea puede ser de 40 u 80 caracteres. Para el desarrollo de la segunda fase de la investigación se dotó a los alumnos con líneas braille de cuarenta caracteres.
- El Blue Type es un teclado braille para conectar directamente al ordenador o a un dispositivo móvil. Es de tamaño reducido y manejo sencillo. Este teclado se usa en casos, como el que nos ocupa, en que el niño sabe o está en proceso de aprender braille, y solo mientras aprende el teclado *qwerty*, que es con el que se manejará en el futuro. En el caso de la investigación, tanto el tiempo de aplicación de la misma como los objetivos que se perseguían, hacían aconsejable usar este tipo de teclado.

En cuanto a las actividades, se ha elaborado —por parte del grupo ACCEDO y con el asesoramiento de un grupo de profesionales expertos en didáctica del braille (cuyos nombres aparecen al final del artículo)— un *software* específico, denominado *Tinta y punto*. En dicho *software* se ha establecido una secuencia de trabajo con las herramientas TIC, basada en las investigaciones previas, combinándola con un nivel ascendente de lectoescritura.

Algunas actividades se desarrollaron para la tableta digitalizadora y otras para la línea braille.

Han sido los maestros de apoyo de los Equipos Específicos de Atención Educativa a Personas con Discapacidad Visual (en adelante «coordinadores de caso», mencionados al final del artículo) los encargados del trabajo de campo con los alumnos seleccionados, realizándolo en el colegio en que se encuentran los mismos y, preferiblemente, dentro del aula.

Además, se ha contado con la colaboración de un grupo de profesionales (mencionados al final del artículo) en la elaboración de materiales complementarios que han sido de gran utilidad.

La valoración se ha realizado a nivel cuantitativo —a través de unos registros de datos— y a nivel cualitativo, pasando un cuestionario inicial y otro

final a los coordinadores de caso participantes, con preguntas abiertas y cerradas, no solo sobre el nivel de avance de los alumnos, sino sobre su grado de motivación, la implicación de los maestros de aula y las familias en la enseñanza del braille, así como sobre la metodología usada para la enseñanza de este código y los cambios que el uso de la tecnología podrían suponer en ella. Estos cuestionarios de valoración cualitativa han sido cumplimentados ampliamente por los coordinadores de caso, aportando una información valiosísima, de la que más adelante se resumirán los resultados.

Metodología de trabajo con el alumno

Inicialmente, en el planteamiento de la investigación, se proponía que la aplicación del trabajo de campo se realizase siempre dentro del aula, trabajando el coordinador de caso con el alumno y, de forma simultánea si fuese posible, con el resto de los compañeros. Esto se planteó así puesto que uno de los objetivos era adaptar el método de lectoescritura del aula a la metodología de aprendizaje del braille.

Esto no ha sido posible en algunos casos, ya que la investigación surgió a partir de la concesión de la subvención, en el mes de enero, y, por lo tanto, ha sido una actividad que no estaba programada desde el inicio del curso, y los maestros de aula no han considerado conveniente la introducción de las herramientas en este periodo. En otro caso, lo que ha provocado que la atención fuese individualizada, fue el propio nivel del alumno, muy diferente al de sus compañeros. No obstante, en todos estos casos se ha planteado la posibilidad de introducir las herramientas en el aula para el curso siguiente al de la investigación.

En cuanto al trabajo concreto con el alumno, en todos los casos la metodología seguida ha sido la misma:

- En primer lugar, se les mostraba físicamente las nuevas herramientas, se le permitía al alumno manipularlas para conocer su aspecto físico, y, una vez que se familiarizaba con ellas, se iniciaban las actividades.
- En las primeras actividades con cada herramienta se han realizado ejercicios que fuesen sencillos en lo relativo al braille, para favorecer que el alumno aprendiera el manejo de la misma sin la interferencia de tareas más complejas.
- Una vez que el alumno conocía las bases de la tarea que tenía que realizar, se pasaba a actividades con mayor exigencia en el braille, de forma que pudiéramos probar si con las nuevas herramientas también se producía el aprendizaje o la generalización de la lectoescritura.
- Por último, se proponían algunas actividades optativas, que podían ser utilizadas como refuerzo para los alumnos que requerían un trabajo extra, tanto tecnológico como lectoescritor, o como simple juego para compartir con sus compañeros videntes.
- Por otro lado, en las primeras actividades, era siempre el maestro el que reforzaba con su propia voz la instrucción ofrecida por el ordenador, mientras que, a lo largo de la investigación, se ha tratado de que sean

los propios alumnos los que atiendan la instrucción del ordenador y realicen la tarea. Esto se ha valorado como muy positivo por la autonomía que estas herramientas pueden proporcionar a los alumnos.

- Igualmente, en la colocación de los materiales, de las fichas sobre la tableta, etc., se ha ido incrementando progresivamente el grado de autonomía de los alumnos.

La media de sesiones dedicadas a la investigación con cada niño ha sido de 16 en Educación Infantil y de 14 en Primaria, si bien en un caso han utilizado hasta 22 y en otros dos únicamente 10 y 11. En todas ellas ha habido un tiempo de trabajo individual con el alumno y, en la mayoría de los casos, después se ha compartido alguna actividad con los compañeros videntes, algo que ha resultado muy satisfactorio tanto para los niños como para los maestros.

Resultados cuantitativos

De los datos obtenidos a través de las hojas de registro correspondientes se desprenden los siguientes resultados:

- Los alumnos de Educación Infantil y Primaria aprenden sin dificultad el manejo de la tableta digitalizadora, la línea braille y el teclado de la misma.
- Cuanta más práctica adquieren con estas herramientas, más rápido y con más sencillez aprenden nuevas tareas con ellas, aunque requieran estrategias más complejas.
- La mayor parte de los niños, incluso los de Infantil, son capaces de realizar algunas actividades de forma autónoma con la tableta digitalizadora y con la línea braille.
- Todos ellos han incorporado estas herramientas sin dificultad al aprendizaje del braille, mejorando en algunos casos la eficacia lectora.
- Todos los alumnos han mejorado su nivel de lectoescritura, al menos en la misma medida que con las herramientas tradicionales. Al no ser este un estudio comparativo, no se puede establecer una clara diferencia cuantitativa entre lo que hubieran aprendido con métodos tradicionales y lo que han avanzado con la TIC, teniendo, además, en cuenta la altura de curso a la que se ha iniciado el trabajo de campo.

En el inicio de la investigación, se ha observado que algunos alumnos presentaban cierta dificultad en la orientación espacial y la coordinación bimanual, que se ha ido solventando con la práctica.

No obstante, algunas de las dificultades que presentaban los niños se mantienen a final de curso, como la confusión de letras en espejo, que es muy habitual en braille. Hay que considerar que en esta investigación no pretendían resolverse esos problemas, sino analizar si las herramientas TIC pueden ser útiles para ello. Según los datos y las opiniones de los coordinadores de caso, esto es así, ya que puede ayudar a solucionar este tipo de dificultades de

lectoescritura de una forma más lúdica y divertida que con métodos tradicionales. De hecho, simplemente con el trabajo de la investigación, algún alumno ha corregido errores de independencia digital en el teclado o de presión en las teclas.

En cuanto a las dificultades de la propia investigación, cabe señalar lo siguiente: muchos alumnos no han podido realizar todas las actividades por falta de tiempo; algunas tareas de la tableta digitalizadora, como la de «pasar por encima y pinchar», no se han podido valorar con exactitud por este motivo; lo mismo ha ocurrido con algunas funciones del teclado de la línea braille y del Blue Type. Sin embargo, los coordinadores de caso consideran que si hubiera habido más tiempo los alumnos, lo habrían aprendido.

Resultados cualitativos de la investigación

Como ya se ha mencionado, en la investigación han participado diez niños, cinco del último curso de Educación Infantil y cinco de primero de Primaria, todos ellos en proceso de aprendizaje o consolidación del código braille.

De los alumnos de Educación Infantil, tres son ciegos totales y dos presentan algún resto de visión, uno de ellos con suficiente funcionalidad para algunas tareas visuales. De estos cinco alumnos, cuatro usan solo el código braille y el otro utiliza el código visual de forma complementaria. En Educación Primaria, dos son ciegos totales y tres presentan algo de visión, en uno de ellos pendiente de valorar. Tres trabajan solo en braille y los otros dos no contestan.

Resultados obtenidos en cuanto a la situación del alumno en el aula

Los resultados obtenidos apuntan a que el nivel lectoescritor de los niños ha evolucionado. Posiblemente, esta misma evolución se hubiera producido con las herramientas tradicionales, dado el nivel escolar de los alumnos; sin embargo, la fuerte motivación que las TIC han despertado hacia el braille y las posibilidades que ofrecen a los alumnos de participación y de inclusión, marcan claramente la diferencia, hasta tal punto que algún maestro manifiesta que ya no se podría imaginar la enseñanza del braille sin herramientas TIC.

Por otro lado, con independencia del curso en el que se encuentren los alumnos y de la organización del aula que tengan, las herramientas TIC se han mostrado útiles, tanto para incorporarlas al aula como para aprendizajes específicos.

Además, esta nueva perspectiva de la didáctica del braille, según manifiestan los coordinadores de caso, ha hecho que se reduzcan las conductas disruptivas de los dos alumnos que las presentaban.

Resultados en cuanto al manejo del ordenador

Los niños que tenían ordenador antes de iniciar la investigación ya lo utilizaban con juegos educativos de la ONCE. En algunos casos, el ordenador de la investigación se ha incorporado al aula y ha sido compartido por todos los alumnos, mientras que en otros únicamente lo ha usado el alumno con el

coordinador de caso fuera del aula. En todos los casos, la opinión de los coordinadores de caso que han intervenido en la investigación a este respecto es que las actividades de ordenador son una buena herramienta, no solo para el aprendizaje individual, sino para compartirlo, además de ser inclusivo. Y, según los maestros que ya lo venían utilizando, el ordenador sirve tanto para el apoyo como para la ampliación de los aprendizajes.

Resultados respecto al método de lectoescritura

No se han observado diferencias significativas en los resultados entre alumnos con métodos globales, analíticos o mixtos. No ocurre lo mismo con los niveles escolares, ya que en Infantil se está trabajando la lectoescritura de una forma específica, mientras que en Primaria se utiliza más como herramienta, salvo en uno de los casos. En cuanto a la adaptación del método, si bien no se ha conseguido a lo largo de la investigación, los coordinadores de caso manifiestan que prácticamente cualquier método se podría adaptar con tiempo y con la colaboración del maestro de aula.

Resultados en cuanto a la atención y motivación de los alumnos

Antes de la investigación, los alumnos presentaban una diferente motivación hacia el braille: en la mayoría de los casos, menor que para el resto de actividades de aula y, en cualquier caso, mejor para la escritura que para la lectura. A raíz de la investigación, en general, y según los comentarios de los coordinadores de caso, se observa un avance positivo en la motivación de los alumnos hacia el braille. Algunos alumnos mantienen la misma actitud que al principio y a otros incluso les cuesta más ahora, que se les exige más esfuerzo. Sin embargo, se destaca sobre todo a uno de los alumnos, que ha pasado de rechazar el braille a pedir actividades de forma activa, y a otro, que ha pasado de rechazar las actividades de braille a aceptarlas.

Resultados en cuanto al avance en la lectoescritura

Valorando los avances en la lectoescritura, en Educación Infantil los cinco alumnos han mejorado la lectura, como era de esperar, aunque algunos cometen ahora más errores, seguramente debido al mayor número de letras que trabajan y la mayor exigencia, así como al poco tiempo invertido en el proyecto. En Primaria, cuatro mantienen el nivel lector, porque ya eran lectores de braille, y el otro lo mejora.

De esto se desprende que las herramientas TIC han permitido a los alumnos avanzar en la lectoescritura al menos de la misma manera que con las herramientas tradicionales. No obstante, la opinión de los coordinadores de caso involucrados en la investigación es que la eficacia lectora sí ha mejorado en todos los casos, sirviendo las TIC tanto para el aprendizaje como para el refuerzo, la consolidación y la intervención en los errores comunes de la lectoescritura braille.

Resultados en cuanto a la motivación de las familias

Ante los resultados obtenidos, se observa que la motivación de las familias puede mejorar con el uso de la tecnología y que, en ningún caso, empeora,

manifestando los coordinadores de caso la facilidad que da a los padres el uso del ordenador para jugar con el niño y trabajar actividades de lectoescritura en casa.

Resultados en cuanto a la interacción con los compañeros

La interacción con los compañeros era inicialmente buena en siete de los diez casos, manteniéndose a la finalización del proyecto. En dos casos ha mejorado claramente por el proyecto, y en otros dos casos ha mejorado también, aunque no se especifica claramente si ha sido debido a la investigación. No obstante, en uno de estos casos sigue habiendo algunos problemas de aceptación de la niña, especialmente por el rechazo que la tutora muestra hacia ella.

Resultados en cuanto a la motivación del tutor y del PT

A final de curso, no se han producido cambios objetivos en ninguno porque no se han implicado en el proyecto, ya que, por las fechas en las que se ha desarrollado, no se pudo incluir como actividad del centro. Sin embargo, según las observaciones de los coordinadores de caso, aunque no haya habido una implicación directa, la motivación hacia el braille ha mejorado en la mayoría de los casos. En Primaria, al igual que en Infantil, no se han observado cambios cuantificables, aunque sí cualitativos, en la motivación. Lo mismo ocurre con los PT, tres de los cuales ya colaboraban en la enseñanza del braille: uno acepta al niño pero no colabora y otro no trabajaba con el niño, situaciones que no han cambiado tras la investigación.

Observaciones cualitativas de los coordinadores de caso

En el cuestionario de evaluación pasado a los coordinadores de caso se incluyeron una serie de preguntas relacionadas con sus observaciones específicas, vinculadas más a las actitudes del alumno y su entorno hacia las TIC en el proceso de aprendizaje de la lectoescritura, que a los propios resultados objetivos. A continuación resumimos los resultados.

Utilidad y valor añadido de las TIC

Los maestros de Educación Infantil valoran muy positivamente la utilidad de las TIC para la enseñanza de la lectoescritura braille, y consideran, en su mayoría, que tienen un valor añadido. Tres maestros las consideran herramientas complementarias de gran valor para el aprendizaje de la lectoescritura, y dos las valoran como imprescindibles.

El valor añadido, con respecto a los métodos tradicionales, lo encuentran tanto en el puro nivel de aprendizaje del braille como en el refuerzo de otras áreas, y especialmente en el terreno emocional y social: cuatro de los cinco coordinadores de caso hablan de la motivación, y tres mencionan la inclusión como uno de los aspectos más relevantes. Una de ellas comenta que la niña ha pasado de rechazar el braille a aceptarlo, y ha cambiado su actitud disruptiva en el aula. Comentan también la importancia que tienen para la percepción de éxito en el niño, la opción a participar como los demás, la

autonomía que aportan en el aprendizaje, la posibilidad de controlar los errores y la mayor atención y concentración que consiguen con ellas.

Otras cualidades que encuentran en estas herramientas son la rapidez y la eficacia, lo amenas que resultan para aprendizajes áridos, lo que refuerzan el tacto y el oído, la mejora de la presión a través de los teclados...

Se hace especial mención, por parte de una coordinadora de caso, al valor añadido de la línea braille y el teclado braille, por encima del de la tableta.

Los coordinadores de caso de Primaria no han utilizado estas herramientas para el aprendizaje del braille, sino para su refuerzo y para otras áreas. Todos ellos las consideran herramientas útiles, y, en uno de los casos, imprescindibles. En uno de los casos, a la alumna le ha gustado tanto que solo pregunta si el curso que viene tendrá otra vez la línea braille. Entre las características que les aportan un valor añadido con respecto a las tradicionales, señalan las siguientes:

- La línea braille:
 - Aporta seguridad por el doble refuerzo táctil y auditivo.
 - Ofrece al maestro libertad para preparar actividades no programadas.
 - Aporta al niño autonomía para leer, a la vez que mejora la velocidad lectora y disminuye los errores de lectura.
 - Aumenta la motivación por el refuerzo inmediato que ofrece.
- La tableta digitalizadora:
 - Ha servido como elemento motivador, y para compartir actividades con los compañeros.

Ambas herramientas son altamente valoradas por los coordinadores de caso, porque le permiten al alumno utilizar el ordenador de igual forma que sus compañeros, porque favorecen un enfoque lúdico e innovador, y disminuyen el número de sesiones necesarias —con respecto al método tradicional— para la enseñanza del código.

Algunos incluso comentan que nunca se habían planteado la posibilidad de usar estas herramientas para el aprendizaje del braille, y que ahora no podrían prescindir de ellas.

Dificultades en el manejo y en el proyecto

En general, los coordinadores de caso no han encontrado grandes dificultades en la realización de la investigación. No obstante, entre los comentarios de algunos de ellos, destacamos los siguientes:

- Uno de los coordinadores de Educación Infantil habla del tiempo que se debe dedicar al conocimiento y manejo de las herramientas antes de tener eficacia con los mismos.

- Otro indica que no ha tenido ninguna dificultad en cuanto a la realización de la investigación, pero que ha tenido que reducir otros apoyos en otras áreas para poder llevar a cabo el programa.
- En dos casos se menciona que hay muchas herramientas sensibles encima de la mesa, lo que fue un inconveniente al principio, acostumbrándose posteriormente, tanto el niño como él.
- En la mayor parte de los casos ha habido dificultades en ubicar la investigación en el horario escolar, al no estar prevista al inicio de curso, teniendo que improvisar los tiempos destinados a la misma.
- Cuatro de los diez coordinadores de caso mencionan las dificultades en el manejo técnico de algunas herramientas, y el propio desconocimiento de la tecnología que tienen los maestros.
- Una coordinadora de caso de Infantil menciona las propias condiciones del aula (espacio, ruido, interrupciones...) como barreras para poder llevar a cabo el proyecto de forma adecuada.
- Otras dificultades encontradas se refieren a aspectos técnicos de las herramientas o del propio programa:
 - Algunas actividades de la tableta resultan complicadas, al no desaparecer el elemento de la lámina una vez seleccionado.
 - El contar con la versión demo del revisor de pantalla provocaba que hubiera que reiniciar el equipo cada 40 minutos, lo que retrasaba al alumno con respecto a sus compañeros.
- Por último, la mayor parte de los coordinadores de caso mencionan la falta de tiempo en la investigación como la mayor dificultad, ya que les hubiera gustado continuar con la experiencia, dados los buenos resultados obtenidos y la motivación de los alumnos.

Valoración sobre la secuencia aprendizaje-investigación

Todos los coordinadores de caso consideran que la secuencia de aprendizaje introducida en el programa *Tinta y punto*, que relacionaba el aprendizaje de las TIC con el del braille, es adecuada, salvo en un caso, en el que no lo ha sido por el nivel del alumno, que se encontraba todavía trabajando requisitos previos al braille. No obstante, en ese caso, la coordinadora de caso ha adaptado perfectamente el programa al nivel del alumno. No obstante, algunos coordinadores de caso han realizado observaciones interesantes para su mejora.

Motivación y aportación como profesional

A la pregunta sobre su propia motivación hacia el manejo de las TIC para la enseñanza de la lectoescritura braille, los coordinadores de caso de los alumnos de Educación Infantil manifiestan una gran motivación una vez que conocen el manejo de las herramientas. Antes de esta experiencia no se habían planteado la posibilidad de usarlas para la enseñanza del braille, y ahora piensan que son de gran utilidad para ello, manifestando dos de ellos que, una vez que las conocen, las consideran imprescindibles.

Entre los factores que han contribuido a favorecer su propia motivación apuntan los siguientes:

- Las TIC ofrecen al maestro la posibilidad de aprender el manejo de la línea braille a la vez que el niño, lo que aumenta la complicitad entre ambos.
- Uno de los coordinadores justifica su propia motivación por el impacto que causa en el alumno y en sus compañeros, y como introducción a herramientas de trabajo que necesariamente va a tener que utilizar el niño en su escolarización.
- Otro comenta que le han facilitado el trabajo y se lo han hecho más atractivo.
- En otro caso, se considera que las TIC proporcionan más aprendizajes y más satisfactorios para el alumno.
- Un coordinador de caso de Educación Infantil ve las TIC como nuevos recursos para elaborar y adaptar material, y una mayor opción a recabar la participación de otros agentes de la comunidad educativa.

Todos los coordinadores de caso de alumnos de Educación Infantil coinciden en que tanto la tableta como especialmente la línea braille tienen un gran potencial para el trabajo en la lectoescritura.

En el caso de Primaria, también comentan que nunca se habían planteado usar estas herramientas para el aprendizaje de la lectoescritura, pero que ahora las valoran como necesarias y, en alguno de los casos, de tal forma imprescindibles que refieren no concebir otro modo de abordar este aprendizaje que resulte igual de eficaz en muchas dimensiones: normalización, inclusión, motivación, rapidez, implicación...

Una de las coordinadoras de caso comenta que la tableta digitalizadora es un recurso muy efectivo y versátil, siempre y cuando exista un equipo de soporte que se ocupe especialmente del estudio, diseño y adaptación de actividades, ya que si es el propio profesional de apoyo quien ha de elaborarlas, sería difícilmente asumible.

Una de las participantes de Primaria manifiesta haber tenido siempre una gran motivación hacia las TIC, habiendo comprobado en esta investigación la eficacia de las mismas. No obstante, le hubiera gustado disponer de más tiempo para la preparación de actividades y trabajar con la alumna.

Algunos de los coordinadores de caso consideran que ha habido poca implicación de los centros por las fechas en las que se inició el proyecto, considerando que, con un trabajo programado previamente, aumentaría la implicación y el trabajo conjunto, de gran interés en este tema.

Además, en dos casos dicen haber aprovechado la investigación para su propia formación en el uso de las TIC, habiendo conseguido más seguridad y confianza en la tecnología.

Otro explica su agradable sensación al ver lo fácil que le resulta enseñar el braille a su alumno con estas herramientas, cuando anteriormente le costaba mucho tiempo y esfuerzo la motivación y el trabajo en esta área.

Es necesario recordar que los coordinadores de caso han sido elegidos al azar, al coincidir con los alumnos de la muestra, sin que se hayan tenido en cuenta sus conocimientos previos ni su motivación por las TIC.

Posibilidad de adaptación del método del aula

De los cinco coordinadores de caso de los alumnos de Educación Infantil, uno dice que el método se podría adaptar en parte, y los otros cuatro opinan que sí podrían adaptarse, siempre y cuando se cuente con una adecuada actitud del tutor y con tiempo suficiente para elaborar los materiales. Esto mismo es lo que opinan los coordinadores de caso de Primaria.

Otras observaciones y propuestas

Además de todas las observaciones apuntadas hasta el momento, se dejó en el cuestionario la posibilidad de apuntar de forma abierta otras posibles observaciones o propuestas, entre las que se destacan las siguientes:

- Un coordinador de caso de Educación Infantil comenta que hubiera sido preferible comenzarla a principio de curso.
- Otro de esta misma etapa sugiere la creación de grupos de trabajo para elaborar o adaptar recursos, dado que lleva mucho tiempo.
- Un coordinador de caso de un alumno de primero de Primaria considera que sería muy interesante poder compartir con el resto de compañeros que han hecho la investigación las impresiones sobre la misma.
- Otro de este mismo curso dice que las TIC se deberían introducir en Infantil, y liberar a diversos profesionales para crear un banco de recursos de materiales digitales adaptados.
- Otro comenta que hay que facilitar la accesibilidad en el uso de las TIC, y pone como ejemplo que las actividades adaptadas de *Jclíc* por los colaboradores para la elaboración de materiales (cuyos nombres aparecen al final del artículo) facilitaron la continuación del proyecto cuando las tareas de *Tinta y punto* presentaron un alto nivel de dificultad.
- Por último, este mismo profesional agradece la disponibilidad de los profesionales coordinadores de la investigación ante las dudas planteadas.

Conclusiones generales

Se resumen a continuación las conclusiones generales de la investigación, una vez analizados los datos cuantitativos y cualitativos de la misma:

- Con independencia de la situación escolar del alumno en cuanto a número de alumnos en el aula, organización de la misma y método de

lectoescritura, las herramientas TIC se han mostrado útiles y eficaces para el aprendizaje y refuerzo del braille.

- Los alumnos de Educación Infantil y primeros cursos de Primaria aprenden sin dificultad el manejo de la tableta digitalizadora, la línea braille y el teclado de la misma.
- El trabajo con estas herramientas aumenta considerablemente la motivación de los alumnos con ceguera, pasando algunos del rechazo absoluto a la aceptación, y otros de simplemente aceptarlo a pedirlo. En uno de los casos, en que la niña presentaba en el aula conductas disruptivas, estas han disminuido a lo largo de la investigación, al disminuir su frustración y rechazo hacia el braille.
- Cuanta más práctica adquieren los alumnos con estas herramientas, más rápido y con más sencillez aprenden nuevas tareas en ellas, aunque las actividades requieran estrategias más complejas.
- La mayor parte de los niños, incluso los de Infantil, son capaces de realizar algunas actividades de forma autónoma con la tableta digitalizadora y con la línea braille.
- Todos ellos han incorporado estas herramientas sin dificultad al aprendizaje y refuerzo del braille, mejorando la eficacia lectora, la coordinación bimanual y la percepción táctil.
- Los alumnos han mejorado su nivel de lectoescritura, al menos en la misma medida que con las herramientas tradicionales. Al no ser este un estudio comparativo no se puede establecer una clara diferencia cuantitativa entre lo que hubieran aprendido con métodos tradicionales y lo que han avanzado con las TIC, teniendo, además, en cuenta que el trabajo de campo se inició en marzo y finalizó en junio.
- El trabajo con las TIC favorece la normalización y la inclusión —que viene reflejada por el trabajo conjunto de niños ciegos y videntes, que, en muchos casos, se ha utilizado incluso como premio para unos y otros—, así como la facilidad de relación de las familias, tutores y otros profesionales con el niño, al no necesitar obligatoriamente conocer el braille para poder leer lo que este escribe o para escribirle algo para que él lo lea. Los niños han percibido esto y ha aumentado en muchos casos su percepción de éxito y su autoestima.
- Otros valores añadidos del manejo de las herramientas TIC han sido, según opiniones de los coordinadores de caso: la facilidad de aprendizaje, la autonomía que proporcionan, la posibilidad de controlar los propios errores, que favorecen la atención y la concentración, que resultan amenas y que mejoran la exploración táctil.
- En cuanto a los maestros de aula —aunque, dado el tiempo empleado en la investigación y que esta no se pudo incorporar a las programaciones de aula de principio de curso, su nivel de implicación ha sido escaso—, sí han mostrado una gran motivación, especialmente al ver los resultados que se obtenían tanto en la motivación del propio niño como en la interacción con sus compañeros de aula. Algunos han solicitado formación, y otros van a

introducir las TIC en el aula como herramienta complementaria en el aprendizaje y refuerzo de la lectoescritura para todos.

- Las TIC facilitan la comunicación de los maestros con el niño con ceguera y ofrecen la posibilidad de preparar sobre la marcha actividades no programadas previamente, lo que antes era complicado sin las TIC. Han sido valoradas como de gran utilidad por los coordinadores de caso para el aprendizaje del braille, así como para el refuerzo de otras áreas. Las ven también de gran utilidad en su propio trabajo, además de por lo señalado hasta ahora, por lo sencillo que resulta adaptar los materiales, siempre y cuando se cuente con tiempo para ello, considerando alguno incluso que, en el futuro, con estas herramientas se podría reducir el tiempo de apoyo. Algunos apuntan, a este respecto, la sugerencia de contar con grupos de trabajo para adaptación de materiales tecnológicos para poder ser utilizados en el aula.
- Las familias, que salvo en dos casos tenían buena motivación inicial hacia el braille, se han motivado enormemente con él, se han implicado en su manejo e, incluso, una de las que rechazaba el braille, ha pedido formación en el mismo y ahora participa en su enseñanza.
- En cuanto a las dificultades de la propia investigación, cabe señalar lo siguiente: algunos alumnos no han podido realizar todas las actividades por falta de tiempo; algunas tareas de la tableta digitalizadora, como la de «pasar por encima y pinchar», no se ha podido valorar con exactitud por este motivo; lo mismo ha ocurrido con algunas funciones del teclado de la línea braille y del Blue Type. Sin embargo, los coordinadores de caso consideran que si hubiera habido más tiempo los alumnos lo habrían aprendido.
- Se ha valorado también la propia motivación de los coordinadores de caso hacia el manejo de las TIC para el aprendizaje. En el inicio del proyecto, tanto su formación tecnológica como su motivación hacia ellas eran heterogéneas y, prácticamente, ninguno se había planteado la posibilidad de utilizarlas con niños tan pequeños en el aprendizaje del braille. A la finalización de la investigación, la totalidad de los coordinadores de caso muestra un gran entusiasmo por este proyecto y algunos manifiestan, incluso, que ya no conciben la enseñanza del braille sin estas herramientas.
- En cuanto a las posibilidades de adaptación del método, todos los coordinadores de caso afirman que se podrían adaptar, contando con tiempo y previsión para ello, y siempre que la actitud del maestro de aula fuera adecuada. En este sentido, se ha valorado como adecuada la secuencia de aprendizaje de las herramientas TIC establecida en el proyecto, por lo que quedaría ahora el dotarlas de contenido didáctico en cuanto a la lectoescritura.
- Es importante destacar la colaboración que hemos tenido en la investigación con los profesionales del CRE de la ONCE en Madrid, tanto del grupo de Didáctica —que ha participado en la elaboración del material de la investigación, en la valoración de la misma y en la selección de actividades para adaptar—, como de otros profesionales del CRE y de su ámbito de intervención, que han trabajado voluntariamente en un taller de

elaboración y adaptación de materiales, generando recursos complementarios para que los maestros pudieran utilizarlos en el aula.

Conclusión final

A la vista de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos, se concluye que las herramientas TIC, y en especial la línea braille, se han mostrado de gran utilidad para el aprendizaje y refuerzo del braille, motivan al alumno hacia dicho aprendizaje dándole autonomía en la realización de los ejercicios y aumentando su autoestima, interacción e inclusión, a la vez que favorecen un enfoque lúdico e innovador, disminuyendo incluso el número de sesiones necesarias para el aprendizaje con respecto al método tradicional.

Vista esta eficacia, motivación y las posibilidades de inclusión, consideramos que todos los alumnos con discapacidad visual deberían iniciar el trabajo con herramientas TIC, como mínimo desde los niveles de Educación Infantil 5-6 años y los primeros cursos de Primaria, debiéndose seguir investigando las posibilidades de dichas herramientas en etapas anteriores del desarrollo.

Debería también favorecerse el uso de estas herramientas con alumnos de cursos superiores a los implicados en la investigación, especialmente con aquellos que rechazan el braille, dado el altísimo poder de motivación que han despertado dichas herramientas para su aprendizaje.

Es necesario, además, tener en cuenta que estas herramientas TIC pueden facilitar la labor a los tutores y otros maestros de la escuela, así como a los coordinadores de caso.

Por todo lo comentado, consideramos necesario potenciar el uso de las TIC para el aprendizaje y refuerzo del braille, así como crear un método didáctico de aprendizaje de dicho código a través de las TIC que sea lo suficientemente flexible como para adaptarlo a los diferentes métodos utilizados en los centros educativos, y con suficiente apoyo al profesorado en el asesoramiento sobre recursos y en la elaboración y adaptación de los mismos, viéndose conveniente también realizar un estudio comparativo sobre las repercusiones académicas, económicas y técnicas entre el uso de las TIC y de otros recursos en el aula.

Equipo de investigación

Equipo de coordinación y desarrollo

- Julián García Villalobos, Grupo ACCEDO, Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural; coordinador del proyecto.
- Elena Gastón López, Grupo ACCEDO, Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural.
- Mario Carrio Díaz, Grupo ACCEDO, Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural.
- Francisco Martín García-Maroto, Grupo ACCEDO, Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural.
- José Enrique Fernández del Campo Sánchez, Grupo ACCEDO, Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural.

- Josefa Gordillo Carreiro, Grupo ACCEDO, CRE de Alicante.
- Silvia Boix Hernández, Grupo ACCEDO, CRE de Barcelona.
- Manuel Valentín de Lucas, Grupo Rosa Garrido Feijoo, Grupo ACCEDO, CRE de Pontevedra
- Andrés Sánchez Márquez, Grupo ACCEDO, CRE de Sevilla.

Grupo de Asesoramiento didáctico

- M.^a Dolores Lorenzo López, Madrid.
- Inés Arangáiz Pedroche, Madrid.
- M.^a Isabel Monge de la Fuente, Madrid.
- M.^a Luisa Menéndez Sanz, Madrid.

Equipo de trabajo de campo

- Lucía Casalderrey Pérez, Galicia.
- Remedios Follana Culiañez, Valencia.
- María Dolores García Paya, Valencia.
- Cristina González Trasobares, Aragón.
- Carmen Lafuente Benito, La Rioja.
- Emma Martín Amigo, Castilla-La Mancha.
- Santos Martínez Guerrero, Castilla-La Mancha.
- Rosa María Pérez Pola, Galicia.
- Concepción Ruíz Flores, Andalucía.
- María Isabel Vecilla Rodrigo, Castilla y León.

Colaboradores para la elaboración de materiales

- Inmaculada Corraliza Gómez, Madrid.
- Ana Gloria Molina Riazuelo, Madrid.
- Nieves Barambio Sáiz, Madrid.
- Rosa M.^a Campos Rubio, Madrid.
- Gloria Ylera Motllo, Madrid.
- Marta González-Mendiondo Carmona, Madrid.
- Alberto Barreda Niño, Madrid.
- Teresa Tejido Domínguez, Valladolid.
- M.^a Teresa Menéndez González, Asturias.

Bibliografía

Barragán Sanz, C. M., y Ruiz García, J. M. (2001). *Aplicación de las nuevas tecnologías a la educación infantil y primaria*. Madrid: Universidad Carlos III.

De Miguel Sánchez, C. (coord.) (2004). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Infantil y Primer Ciclo de Educación Primaria. Reflexiones y propuestas*. Madrid: Educamadrid/Consejería de Educación, Comunidad de Madrid.

García Villalobos, J. (2012). *Las TIC como elemento de inclusión en el aula. Metodología inicial*. En: J. Navarro, T. Fernández, F. J. Soto, y F. Tortosa (coords.), *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Actas del I Congreso Nacional de Dificultades Específicas del Aprendizaje y VII Congreso

Nacional de Tecnología Educativa y Atención a la Diversidad, Cartagena, 18-20 de octubre de 2012. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Gastón López, E. (2011). *El braille y las tecnologías del siglo 21*. Comunicación presentada en el Congreso Mundial del Braille, Leipzig, 27-30 de septiembre de 2011. [[Visitar la web del Congreso](#)].

Gastón López, E. (2012). [Las TIC, facilitadoras de la inclusión en el aprendizaje de la lectoescritura para alumnos con discapacidad visual](#). En: J. Navarro, T. Fernández, F. J. Soto, y F. Tortosa (coords.), *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Actas del I Congreso Nacional de Dificultades Específicas del Aprendizaje y VII Congreso Nacional de Tecnología Educativa y Atención a la Diversidad, Cartagena, 18-20 de octubre de 2012. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

López Escribano, C. (2007). [Las nuevas tecnologías y la Educación Infantil](#). Madrid: Educared.

Navarro, J., Fernández, T., Soto, F. J., y Tortosa, F. (coords.) (2012). [Respuestas flexibles en contextos educativos diversos](#). Actas del I Congreso Nacional de Dificultades Específicas del Aprendizaje y VII Congreso Nacional de Tecnología Educativa y Atención a la Diversidad, Cartagena, 18-20 de octubre de 2012. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Vecilla Rodrigo, I. (2012). [Luz o contacto, las TIC nos dan la mano](#). En: J. Navarro, T. Fernández, F. J. Soto, y F. Tortosa (coords.), *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Actas del I Congreso Nacional de Dificultades Específicas del Aprendizaje y VII Congreso Nacional de Tecnología Educativa y Atención a la Diversidad, Cartagena, 18-20 de octubre de 2012. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Grupo ACCEDO

Grupo de Asesoramiento Didáctico. Dirección de Educación, Empleo y Promoción Cultural. Dirección General de la ONCE. Calle Prado, 24, 28014-Madrid (España).