

Hemos leído

Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales¹

Training pre-service general educators in assistive technology competencies for students with visual impairments

B. A. Jones, B. Rudinger, N. Williams, S. Witcher

Resumen

Es clave para los alumnos que usan tecnologías de apoyo (AT, por sus siglas en inglés) que los docentes conozcan las AT y se sientan cómodos con ellas. Las investigaciones previas han identificado las competencias en AT necesarias para educar a alumnos con deficiencias visuales y el nivel de competencia necesario en cada una de ellas. Las autoras seleccionaron veinte de las competencias más adecuadas para docentes de educación general en formación que tienen a su cargo alumnos con deficiencias visuales e investigaron las consecuencias de la formación en AT de dichos docentes en función de sus niveles de competencia evaluados por ellos mismos. Los participantes rellenaron una prueba previa (con parámetros cualitativos y cuantitativos), hicieron un curso sobre AT consistente en una búsqueda del tesoro en el laboratorio de AT en la universidad en la que tuvo lugar el estudio y, después, rellenaron una prueba posterior con los mismos parámetros. Los participantes pudieron nombrar más programas de *software* y dispositivos de AT en esa prueba posterior y consideraron que estaban más capacitados con respecto las 20 competencias de AT.

¹ Artículo publicado con el título *Training pre-service general educators in assistive technology competencies for students with visual impairments* en la revista *British Journal of Visual Impairment*, vol. 37(1) p. 29–39, Copyright © 2018 by SAGE (<https://journals.sagepub.com/home/jvi>) y los autores. Todos los derechos reservados. Traducción de Julia C. Gómez Sáez, publicada con permiso del editor en *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

Palabras clave

Tecnologías de apoyo. Competencias. Preparación docente. Formación. Deficiencias visuales.

Abstract

Teacher knowledge of, and comfort with, assistive technology (AT) is key for student use of AT. Previous research identified the AT competencies needed for instructing students with visual impairments (VI) and level of competency required in each. The authors selected 20 of the competencies most appropriate for general education teachers instructing students with VI and investigated the impact of pre-service teacher training in AT on their self-rated competency levels. Pre-service teachers were given a pre-test (using qualitative and quantitative measures), trained in AT using a scavenger hunt in the AT Lab at the university where the study took place, and then completed a post-test of the same measures. Participants could name more AT software and devices on the post-test and viewed themselves as more competent with regards to the 20 SAT competencies.

Key words

Assistive technology. Competencies. Teacher preparation. Training. Visual impairment.

Las tecnologías de apoyo (AT) son uno de los componentes esenciales para promover la inclusión de niños con discapacidades, puesto que son fundamentales para que muchos alumnos puedan participar y aprovechar su educación plenamente (Borg et al., 2015). La ley estadounidense en pro de la mejora de la educación de personas con discapacidad (2004) define las AT como «cualquier artículo, equipo o sistema de productos, independientemente de si se adquiere como producto comercializable terminado, si se modifica o si se personaliza, que se emplea para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de los niños con discapacidad». Los alumnos con deficiencias visuales suelen experimentar dificultades propias a la hora de acceder al plan de estudios, e «incorporar en el programa de estudios la enseñanza de aptitudes adicionales, como el uso de AT, amplía el planteamiento del plan de estudios básico», y se obtiene lo que se conoce como el plan de estudios básico ampliado (ECC, por sus siglas en inglés; Alberta Education, 2006, p. 2).

Además del acceso al plan de estudios en la escuela, se ha establecido una correlación entre el uso de AT por parte de alumnos con deficiencias visuales y el hecho

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

de que obtengan empleo remunerado tras la enseñanza secundaria y prosigan sus estudios en cursos de educación superior (Wolffe y Kelly, 2011).

No obstante, el uso de AT por parte de los alumnos y el éxito que tengan utilizándolas depende en gran medida del conocimiento y la comodidad con las que las utilicen sus profesores (Conner, Snell, Gansneder y Dexter, 2010; Judge y Simms, 2009). Además, existen mandatos federales que exigen que los profesores tengan conocimientos de AT (p. ej., ayuda en la selección de programas de *software*, dispositivos y equipos, y prestación de servicios AT; ley estadounidense en pro de la mejora de la educación de personas con discapacidad de 2004). Por ello, es fundamental que todos los docentes en formación se vean expuestos a las AT en sus programas de preparación. Este tipo de formación no debe reservarse a futuros docentes de educación especial, puesto que el 62,3 % de los alumnos con deficiencias visuales estudian en las aulas de educación general como mínimo el 80 % de su jornada lectiva (Departamento Estadounidense de Educación, Oficina de Programas de Educación Especial, 2016).

Muy pocas universidades ofrecen titulaciones o formación para la aplicación de AT o sus problemas asociados (Alper y Raharinirina, 2006; Bausch y Hasselbring, 2004; Lahm, 2005; Todis, 1996). De hecho, Michaels y McDermott (2003) sondearon a los coordinadores de programas provenientes de instituciones de educación superior que ofrecían programas de titulación de grado de educación especial para determinar si existía alguna diferencia en cómo integraban el conocimiento y las aptitudes sobre AT en sus programas y lo que pensaban que sería la manera ideal de impartir el contenido sobre AT. Los resultados indicaron una diferencia significativa entre la integración real de AT en los programas de preparación docente y lo que los coordinadores identificaban como su método ideal de integración de AT. Su programa ideal incluía mayores niveles de comprensión, uso y toma de decisiones con AT, así como una mayor comprensión a la hora de integrar las AT en las aulas. Aunque los programas en curso incorporaban todos estos elementos, no lo hacían tan a fondo como a ellos les habría gustado. Algunas de las mayores deficiencias residían en formar a los docentes para que sepan identificar la financiación destinada a las AT, la implantación de AT mediante evaluación, la autorreflexión, la evaluación de la influencia y el papel que a ellos les corresponde como fuente de AT para compañeros y familias. Además, Judge y Simms (2009) analizaron programas de preparación docente en educación especial a escala nacional para determinar cómo abordaban las AT en el trabajo del curso. Las autoras descubrieron que aproximadamente un tercio de los programas

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

de grado y menos de un cuarto de los programas de máster incluían tareas prácticas relacionadas con las AT.

Esta falta de formación adecuada en los programas de educación docente ha restringido el número de docentes y terapeutas que emplean AT en el contexto del aula (Bell, Cihak y Judge, 2010; Judge, 2001). Asimismo, la falta de preparación de los estudiantes de educación se ha citado como el principal obstáculo para una integración y un uso significativos de las AT por parte de los alumnos con discapacidades (Bryant, Erin, Lock, Allan y Resta, 1998; Judge y Simms, 2009; Michaels y McDermott, 2003). Los principales investigadores y profesionales de las AT en este ámbito recomiendan el fortalecimiento de la integración de las AT en los programas de educación docente (Bausch y Hasselbring, 2004; Edyburn, 2004; Judge y Simms, 2009; Parette, Peterson-Karlan y Wojcik, 2005; Silver-Pacuilla, 2006).

Identificación y categorización de competencias en AT

Smith, Kelley, Maushak, Griffin-Shirley y Lan (2009) emplearon el modelo Delphi para responder a las preguntas acerca de qué competencias en AT debían tener los estudiantes tras finalizar los programas de formación para convertirse en docentes de alumnos con deficiencias visuales y qué nivel de experiencia debían demostrar en cada una de esas competencias. En este proceso, se desarrolló un panel que estaba formado por miembros que se consideraban expertos, y el objetivo era llegar a un consenso a través de varias rondas de recopilación de datos. Los miembros del panel tuvieron que demostrar experiencia en su profesión en ámbitos como educación, actividad profesional y experiencia práctica. Tras acotar una lista de competencias a lo largo de tres rondas de encuestas, se identificaron 111 competencias y se dividieron en 10 dominios: (1) fundamentos de las AT, (2) AT relacionadas con las discapacidades, (3) uso de AT, (4) estrategias didácticas de las AT, (5) entornos de aprendizaje, (6) acceso a la información, (7) planificación didáctica, (8) evaluación, (9) desarrollo profesional y (10) colaboración. A continuación, los participantes en el panel seleccionaron su nivel de experiencia (principiante, básico, competente o avanzado), que correspondía a la competencia en cuestión.

Posteriormente, Zhou, Smith, Parker y Griffin-Shirley (2011) compararon las impresiones de 34 expertos de todo el país y de 165 docentes en activo de alumnos con

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

deficiencias visuales en el estado de Texas en relación con sus percepciones acerca de la importancia de 6 de los 10 dominios establecidos por Smith et al. (2009; dominios 2, 3, 4, 5, 6 y 9) y el nivel de experiencia con las 74 competencias que comprendían estos seis dominios. La escala de tipo Likert de 4 puntos empleada en el estudio de Smith et al. para evaluar la competencia necesaria (1 = *principiante*, 2 = *básico*, 3 = *competente* y 4 = *avanzado*) se utilizó de nuevo para garantizar la comparabilidad. Los dos grupos acordaron el orden de prioridad de cuatro de los dominios, con la diferencia sustancial de que los expertos valoraron el *acceso a la información* como la máxima prioridad y los docentes de alumnos con deficiencias visuales valoraron las *tecnologías relacionadas con las discapacidades* como lo más importante.

En el estudio de seguimiento de ámbito nacional y empleando los mismos dominios, Zhou et al. (2012) investigaron la confianza de los docentes de alumnos con deficiencias visuales a la hora de enseñar las AT y apoyar su uso entre los alumnos con deficiencias visuales. Menos de la mitad de los participantes (40,7 %) se sintieron seguros o muy seguros, mientras que el 59,3 % contestó que no a algo de seguridad. Además, los docentes más jóvenes se sentían relativamente más seguros a la hora de enseñar las AT que los de más edad. Los participantes sentían la menor seguridad en lo referente al dominio de los fundamentos y la mayor seguridad en lo referente a la colaboración. Los autores recomendaron que los programas universitarios desarrollen un curso de AT e introduzcan competencias de AT en sus planes de estudios de formación.

Autoeficacia docente con el uso de AT

«La autoeficacia percibida se define como la confianza de las personas sobre sus capacidades para generar los niveles marcados de rendimiento que ejercen una influencia en los acontecimientos que afectan a sus vidas. La confianza sobre la autoeficacia determina cómo se sienten las personas, qué piensan, qué les motiva y cómo se comportan» (Bandura, 1994/1998). Es obvio que los docentes no pueden integrar las AT de manera eficaz en su plan de estudios si no cuentan con autoeficacia a la hora de utilizarlas. Por otra parte, una autoeficacia bien desarrollada en relación con el uso de las AT hará que los docentes se muestren más dispuestos a integrarlas en su práctica pedagógica (Marino, Sameshima y Beecher, 2009). Las investigaciones demuestran que la familiaridad y el nivel de comodidad al utilizar AT puede tener como consecuencia actitudes docentes positivas y una buena eficacia al integrar las

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

AT en su plan de estudios (Davis, Barnard-Brak y Arredondo, 2013; Van Laarhoven et al., 2008). Asimismo, también se determinó que la autoeficacia en el uso de las AT mejoraba una vez que los docentes habían tenido una experiencia positiva previa con el uso de AT (Flanagan, Bouck y Richardson, 2013).

Objetivo del estudio

El indicador más significativo del uso de AT por parte de los alumnos es la preparación de sus profesores (Conner et al., 2010). Dado que la lista de 111 competencias señaladas en Smith et al. (2009) es exhaustiva y requeriría que los docentes se convirtieran en especialistas en AT, el presente estudio aspiró a formar a los docentes de educación general en formación en un subgrupo de la lista completa de competencias: aquellas que las presentes autoras consideraban pertinentes para docentes de educación general que tienen a su cargo alumnos con deficiencias visuales. Las autoras también se plantearon como objetivo seleccionar competencias de cada una de las categorías principales establecidas por Smith et al. (2009). El propósito del estudio era determinar las consecuencias de dicha formación en el nivel autoevaluación de competencia de los docentes en formación con cada uno de los 20 elementos, así como el número de dispositivos, *software* y recursos de AT que los docentes en formación pueden nombrar.

Preguntas de la investigación

Las preguntas específicas de la investigación para el presente estudio son las siguientes:

1. ¿Cuáles son las competencias en AT autoevaluadas por los docentes en formación (encuesta previa)?
2. ¿Mejora la preparación en AT de los docentes en formación como consecuencia del curso sobre AT, medida a partir el nivel de capacidad autoevaluada en función de las competencias en AT establecidas (encuesta posterior)?
3. ¿Confirman las respuestas de los participantes a preguntas de respuesta abierta los niveles autoevaluados de capacidad con AT (encuestas previa y posterior)?

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

Metodología

Procedimientos

Se ofreció a los estudiantes que forman parte del programa de preparación docente profesional en una universidad de tamaño medio en el sur de Estados Unidos la oportunidad de participar en una búsqueda del tesoro en el laboratorio de AT de la universidad como parte de la formación en clase o para obtener un crédito extra. La actividad de la búsqueda del tesoro no forma parte de ningún curso ni está integrada en un plan de estudios universitario, sino que se trata de una oportunidad adicional de aprendizaje. El estudio fue aprobado por el Comité de Revisión Institucional (IRB) de la Universidad de Texas A&M, en Commerce. Para supervisar la fidelidad del procedimiento seguido por los participantes, se les entregaron etiquetas con nombres para que se las pusieran en la espalda y se generaron números de manera aleatoria con un generador numérico en línea. Esto se llevó a cabo como parte de los procedimientos del IRB. Empleamos deliberadamente a un investigador que supervisara la implantación de la intervención y que ni conocía a los estudiantes ni tenía ningún nivel de autoridad sobre ellos con el objetivo de evitar que se sintieran obligados a participar. Además, el investigador necesitaba un método para garantizar que todos los documentos pudieran vincularse a los números de los participantes en lugar de a sus nombres. Se repartió una prueba previa en línea mediante el *software* de encuestas Qualtrics, y los estudiantes dispusieron de un máximo de 15 minutos para completar la encuesta con un ordenador del laboratorio y/o un iPad. A los estudiantes agrupados de dos en dos o de tres en tres se les concedieron aproximadamente 60 minutos para completar las actividades de la búsqueda del tesoro (véase la Figura 1) y explorar las tecnologías en el laboratorio de AT que podrían ser útiles para docentes de educación general que tienen a su cargo alumnos con deficiencias visuales. En la pantalla interactiva SMART Board del laboratorio, se publicaron pistas acerca de qué puestos del laboratorio de AT se correspondían con las distintas secciones de la búsqueda del tesoro para facilitar que los participantes rellenaran la encuesta de manera precisa. Los estudiantes recibieron copias en papel de la búsqueda del tesoro para guiarles en su exploración y devolvieron las copias antes de rellenar sus encuestas. Se supervisó la participación de los grupos de estudiantes en cada sección de la actividad y se registraron los datos. Al acabar, los estudiantes rellenaron una prueba posterior individualmente, utilizando de nuevo Qualtrics.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

Figura 1. La actividad de búsqueda del tesoro que se utilizó en la formación de los participantes

Búsqueda del tesoro en el laboratorio de tecnologías de apoyo

Utilice las pistas y los recursos publicados por todo el laboratorio para contestar a las siguientes preguntas:

1. Explore el laboratorio y el módulo IRIS sobre AT para contestar a las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué es un dispositivo/servicio de AT?
 - b. ¿Cómo pueden garantizar los equipos del IEP² que tienen en cuenta/gestionan las necesidades de AT en los IEP (Utilice incorporar AT en el escáner de códigos QR del IEP)?
 - c. ¿Cuál es la diferencia entre las AT no tecnológicas, con baja tecnología y con alta tecnología?
2. Mediante un telescopio/monocular, consulte la cronología de las AT e identifique los hitos históricos en el desarrollo de AT para personas con deficiencias visuales.
3. ¿Qué legislación existe para regular el uso de las AT?
4. Mediante el diagrama de Venn suministrado que compara y contrasta las AT con el Diseño de Aprendizaje Universal (UDL), anote una semejanza y una diferencia entre los dos conceptos.
5. Ubique ONYX, SARA CE, RUBY y la calculadora parlante. ¿Qué características tienen estas máquinas? ¿Cuáles serían las ventajas y los inconvenientes de cada una?
6. Utilice las pistas en los Consejos para mejorar la legibilidad del texto impreso del escáner de códigos QR para identificar qué puestos en el laboratorio cuentan con los sistemas de contraste de color recomendados para personas con deficiencias visuales.
7. Con un compañero, complete la actividad de simulación relativa a ZoomText (mediante las funciones de ampliación y del lector de pantalla) en el puesto de deficiencia sensorial.
8. En cualquier iPad del laboratorio:
 - a. Abra Safari y navegue por www.learningally.org. Échele un vistazo a la biblioteca de audiolibros. ¿Quién podría aprovechar este recurso?
 - b. Acceda a la aplicación Learning Ally Audio para iPad y abra alguna obra.

La búsqueda del tesoro se diseñó de tal manera que expusiera a los participantes la información relacionada con 20 de las 111 competencias originales. Entre las extensas áreas abordadas por las competencias seleccionadas, se incluyeron elemen-

² Programa Educativo Individualizado (IEP, por sus siglas en inglés). [N. del ed.].

tos de seis de los dominios señalados por Smith et al. (2009), cuatro de los cuales también fueron investigados por el estudio de Zhou et al. (2011): fundamentos de las tecnologías de apoyo, tecnologías de apoyo relacionadas con las discapacidades, uso de las tecnologías de apoyo, estrategias didácticas de las tecnologías de apoyo, desarrollo profesional y colaboración. Entre las actividades, se incluía una breve explicación del Módulo IRIS de Vanderbilt sobre las AT como recurso futuro (véase <https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/at/>), la revisión de la información publicada relativa a definiciones y categorías de los dispositivos/servicios de AT y el planteamiento aplicado por los equipos de los Programas Educativos Individualizados (IEP, por sus siglas en inglés), el uso de un monocular para visualizar elementos en una línea cronológica de hitos históricos publicados en la pared, la exploración de la legislación relativa a las AT (la información sobre legislación relevante era específica de Estados Unidos, pero podría adaptarse fácilmente para reflejar la legislación internacional) y el estudio del Diseño de Aprendizaje Universal (UDL, por sus siglas en inglés), que aspira a hacer que los planes de estudios sean accesibles para todos, y su comparación con las AT (los ejemplos incluían consejos para mejorar la legibilidad del texto impreso). A los participantes se les guio en la búsqueda del tesoro para explorar dispositivos de AT específicos, como calculadoras parlantes, lupas electrónicas portátiles y de sobremesa (CCTV) que se emplean para ampliar el texto, y un dispositivo OCR (reconocimiento óptico de caracteres)/aparato Scan to Read que lee los documentos en voz alta. Los participantes también se vieron expuestos a un *software* informático, como el lector de pantalla y aumento ZoomText, y a aplicaciones de iPad para grabaciones de audio digitales, como Learning Ally, que proporciona audiolibros y otros recursos para aquellas personas con dislexia y otras diferencias de aprendizaje.

Participantes

Todos los posibles participantes (100 %) aceptaron que los incluyeran en el estudio, por lo que completaron el estudio 35 estudiantes. Diez participantes provenían de un curso de grado en una universidad de tamaño medio del sur de Estados Unidos. Estos estudiantes hicieron la prueba previa, completaron la actividad de búsqueda del tesoro y, posteriormente, rellenaron la prueba posterior como actividad en clase. A continuación, se les dio la opción de autorizar que sus datos fueran utilizados en el estudio. Los veinticinco participantes restantes fueron seleccionados por correo electrónico y se les ofreció un crédito extra por su participación.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

Estos participantes pasaron por el mismo proceso, pero dieron su consentimiento antes de completar la prueba previa. Había 30 mujeres y 5 hombres en la muestra, y la edad media era de 26 años. Todos los participantes estaban cursando estudios de docencia en educación general. Un 48 % de la muestra eran caucásicos ($n = 17$), 25,71 % eran hispanos ($n = 9$), 14,29 % eran afroamericanos ($n = 5$) y cuatro de ellos contestaron «otros». El 17 % ($n = 6$) de los participantes afirmaron tener experiencia en enseñanza con una media de años de experiencia de aquellos que la tenían de 2,33 años. Debido a su experiencia limitada, la vaga definición de experiencia en enseñanza (por ejemplo, podían haber trabajado de ayudantes o semiprofesionales) y su participación en esos momentos en un programa de educación, se tomó la decisión de incluirlos en la muestra como docentes en formación.

Indicadores

Las autoras seleccionaron 20 de las 111 competencias originales del artículo de Smith et al. (2009) para el presente estudio (véase la Figura 2). La lista abreviada de competencias se obtuvo después de que las dos investigadoras principales, un experto en el campo de la educación especial con una deficiencia visual y un especialista en AT que habitualmente coordina servicios para alumnos con deficiencias visuales revisaran y seleccionaran de manera individual las competencias más adecuadas para los docentes de educación general y compararan las listas que habían recopilado respectivamente. Los participantes autoevaluaron sus niveles de competencia percibidos mediante una escala de tipo Likert. Para mayor coherencia, se empleó la misma escala de tipo Likert de 4 puntos de Smith et al. (2009) (1 = *principiante*, 2 = *básico*, 3 = *competente* o 4 = *avanzado*). Los participantes evaluaron su propia percepción de su capacidad en cada una de las 20 competencias mediante esta escala antes y después de la actividad de la búsqueda del tesoro. Se incluyeron preguntas de respuesta abierta adicionales para obtener datos cualitativos:

- ¿Quién podría aprovechar las AT?
- ¿Qué es un dispositivo/servicio de AT?
- Nombre todos los dispositivos de AT que pueda.
- Nombre algunos recursos para la información sobre AT.
- Empleando sus propias palabras, explique qué ha aprendido.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

Figura 2. Las 20 competencias en las encuestas previa y posterior. Estas 20 competencias fueron seleccionadas de una lista más extensa recopilada por Smith, Kelley, Maushak, Griffin-Shirley y Lan (2009)

Competencias evaluadas

Fundamentos de las tecnologías de apoyo

Tras la finalización de un programa de formación docente, el profesor de alumnos con deficiencias visuales debe tener conocimientos de:

- C1. La historia del desarrollo de dispositivos y *software* de tecnologías de apoyo (AT) para personas con deficiencias visuales (básico).
- C2. Las estipulaciones de la ley estadounidense en pro de la mejora de la educación de personas con discapacidad (IDEA, por sus siglas en inglés) en relación con dispositivos y servicios, evaluación e inclusión de AT en el programa de educación personalizado (IEP) (competente).
- C3. Los componentes de las tecnologías de apoyo de la legislación estatal y federal (como, por ejemplo, las secciones 504 y 508 de la ley de rehabilitación, la ley de estadounidenses con discapacidad y la ley de tecnologías de apoyo) (básico).
- C4. La definición federal de dispositivos y servicios de AT (competente).
- C5. Los requisitos para la documentación de las AT (competente).
- C6. La diferencia entre dispositivos de AT clasificadas como «no tecnológicas», «de baja tecnología» y «de alta tecnología» (competente).
- C10. El concepto de diseño universal en lo referente a las AT para personas con deficiencias visuales (básico).

Tecnologías de apoyo relacionadas con las discapacidades

Tras la finalización de un programa de formación docente, el profesor de alumnos con deficiencias visuales debe tener la capacidad de:

- C18. Enumerar las ventajas y los inconvenientes de las AT para los posibles usuarios con distintos grados de vista (competente).
- C19. Identificar un grupo de dispositivos de AT (como *software*, *hardware* y dispositivos periféricos) para alumnos con distintas capacidades visuales, edades y capacidades cognitivas (competente).

Uso de las tecnologías de apoyo

Tras la finalización de un programa de formación docente, el profesor de alumnos con deficiencias visuales debe tener los conocimientos y la capacidad de:

- C20. Utilizar *software* de lectura de pantallas y hacer ajustes en sus características básicas (competente/básico).
- C21. Utilizar *software* de aumento de pantallas y hacer ajustes en sus características básicas (competente/básico).
- C24. Emplear diferentes sistemas de televisión de circuito cerrado (competente/básico).

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

C27. Utilizar reproductores de libros parlantes digitales y grabadores de libros electrónicos digitales (incluida la descarga de libros) y hacer ajustes en sus características básicas (competente).

C29. Emplear escáneres y sistemas de *software* de reconocimiento de caracteres ópticos y hacer ajustes en sus características básicas (competente/básico).

C35. Utilizar una calculadora parlante de cuatro funciones, una calculadora científica y una calculadora parlante basada en *software* (competente/básico).

C38. Emplear lentes de aumento de mano y con soporte, monoculares y telescopios (competente).

Estrategias didácticas de las tecnologías de apoyo

Tras la finalización de un programa de formación docente, el profesor de alumnos con deficiencias visuales debe contar con las estrategias didácticas adecuadas para:

C50. Distinguir las diferencias en la formación en AT para los alumnos con deficiencias visuales además de otras discapacidades (competente).

Desarrollo profesional

Tras la finalización de un programa de formación docente, el profesor de alumnos con deficiencias visuales debe tener la capacidad de:

C99. Acceder a recursos, como periódicos y páginas web (competente/básico).

Colaboración

Tras la finalización de un programa de formación docente, el profesor de alumnos con deficiencias visuales debe tener la capacidad de:

C108. Colaborar con docentes de educación general y educadores semiprofesionales en el uso de la tecnología general con alumnos con deficiencias visuales (competente).

C110. Explicar el uso y la atención del equipo de AT a padres, otros educadores, profesores, especialistas y ayudantes (competente).

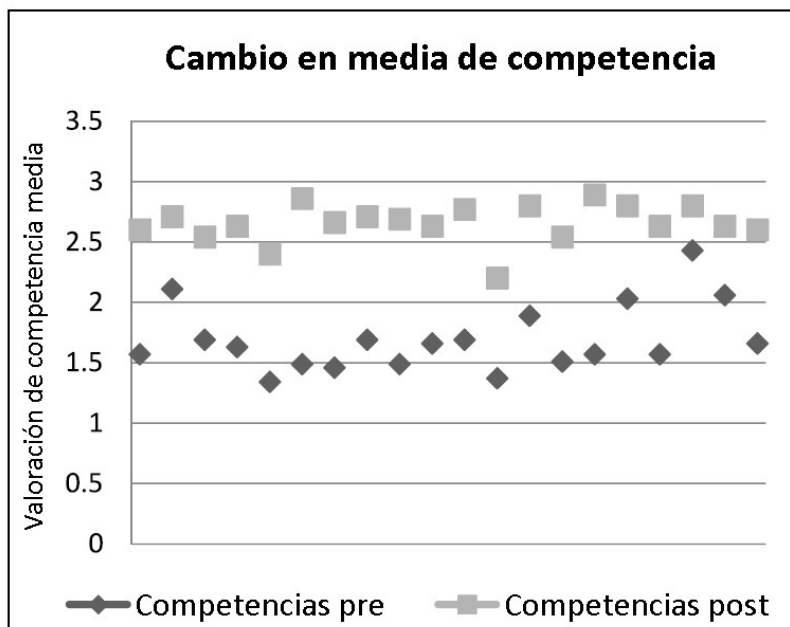
Resultados

Estadística descriptiva

Las medidas de las competencias previas y posteriores ($N = 35$) se muestran en la Figura 3. Las valoraciones de competencia de la prueba previa entraban todas en el *intervalo principiante*, excepto para la Competencia 2 (C2 – estipulaciones para AT de la ley estadounidense en pro de la mejora de la educación de personas con discapacidad e inclusión de AT en los IEP), que se valoró dentro del *intervalo básico*. Las valoraciones de competencia de la prueba posterior entraban todas en el *intervalo básico*. Por lo tanto, esto supone que los 20 elementos evaluados aumentaron todos tras la intervención. El curso parece que tuvo el mínimo efecto en la Competencia 18 (C99 – Recursos).

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

Figura 3. Valores medios de las valoraciones de la competencia en la prueba previa y la prueba posterior. Las puntuaciones de la prueba posterior revelan una diferencia significativa en la valoración de la competencia tras la finalización de la actividad de la búsqueda del tesoro



Resultados del curso en las evaluaciones de competencia

Para contestar a la Pregunta de la investigación 2, llevamos a cabo un análisis intraindividual de la varianza (Anova) y η^2_p se utilizó para determinar la proporción de la varianza en la variable dependiente que es atribuible al factor en cuestión (es decir, al curso con búsqueda del tesoro). El curso con búsqueda del tesoro tuvo efectos significativos; los participantes opinaron de manera diferente entre la prueba previa y la posterior, puesto que la magnitud del efecto indica que la varianza en las puntuaciones de competencia previa y posterior puede atribuirse a la intervención, $F(1, 33) = 83,58$, $p < 0,00001$, $\eta^2 = 0,72$. Asimismo, nos interesamos por las consecuencias de la experiencia previa en enseñanza (experiencia previa en enseñanza frente a ninguna experiencia) y la preparación (prueba previa y prueba posterior). No hubo consecuencias significativas en relación con la experiencia previa en enseñanza, $F(1, 33) = 0,21$, $p = 0,65$.

Respuestas a las preguntas de respuesta abierta

Nombrar los dispositivos y el software disponibles. Se solicitó a los participantes que enumeraran todos los dispositivos y los programas de *software* de AT con los que

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

estuvieran familiarizados tanto en la prueba previa como en la posterior. Dado que los participantes tendieron a enumerar los dispositivos como *software* y viceversa, codificamos como una única respuesta sus respuestas a cualquiera de las dos preguntas. El número medio de dispositivos y *software* nombrados en la prueba previa fue de 2,94, mientras que los participantes en la prueba posterior nombraron una media de 6,82 opciones de dispositivos/*software*.

El aumento del número de dispositivos y *software* nombrados entre la prueba previa y la posterior fue significativamente mayor que como para atribuirlo al azar, $t(34) = 8,38, p < 0,0001$.

Número de recursos enumerados. Se solicitó a los participantes que enumeraran los recursos de AT antes y después de la intervención. El número medio de recursos nombrados en la prueba previa fue de 0,49, y en la prueba posterior de 0,69. El aumento del número de recursos nombrados entre la prueba previa y la posterior no fue significativamente mayor y podría atribuirse al azar, $t(34) = 81,65, p = 0,11$.

Reflexiones de los participantes sobre el aprendizaje. En la prueba posterior, se pidió a los participantes que respondieran a un aviso en relación con qué habían aprendido de su experiencia en el laboratorio de AT. Las respuestas de los participantes fueron todas positivas e indicaron una mayor concienciación de las necesidades de aquellas personas con capacidades diversas y su exposición a los recursos disponibles para servirles de ayuda. De manera independiente, los investigadores codificaron las respuestas por temas y debatieron las discrepancias con el objetivo de llegar a una decisión unánime relacionada con la categorización de respuestas. Del análisis de las respuestas surgieron tres temas: la búsqueda del tesoro en el laboratorio de AT promovió una concienciación general sobre las AT, la experiencia fue instructiva y los estudiantes desarrollaron una valoración de los esfuerzos a los que otros se enfrentan a la hora de completar actividades cotidianas. Se incluyen a continuación las respuestas de los participantes de la muestra agrupadas por tema:

Tema 1: Concienciación.

- «Antes de venir aquí, no sabía demasiado acerca de las tecnologías de apoyo, pero esta experiencia me ha dado mucha información y algunos ejemplos de distintos dispositivos y programas de *software* para poder utilizarlos en clase».

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

- «He aprendido que hay muchísimas maneras distintas de apoyar con y sin tecnología. Hay cosas sencillas que marcan por completo la diferencia. Utilizar un contraste cromático adecuado es un ejemplo fácil de algo que todo el mundo debería empezar a incorporar en la manera en la que se crean documentos».
- «Me he enterado de que hay muchísimas más cosas disponibles para que las utilice cualquiera que pueda tener una discapacidad que les impida ver bien o comprender. Si hay necesidad de ello, probablemente existe algo que alguien puede utilizar. A pesar de todos los años que llevo en educación, todavía hay muchísimas cosas que puedo aprender y luego usar para favorecer a mis alumnos».
- «He aprendido que hay muchas maneras y tecnologías para apoyar y ayudar a los alumnos con discapacidades para que logren sus objetivos en clase. Les ofrecen la oportunidad de sentirse incluidos y que sientan como si tuvieran la capacidad de llegar a los mismos resultados positivos que cualquier estudiante sin discapacidad».

Tema 2: Experiencia instructiva.

- «Este es uno de los laboratorios más guays de la facultad. Nos permite ver qué dispositivos y *software* podemos recomendar para su uso en nuestras clases o para su introducción en los distritos educativos. Nos proporciona comprensión práctica para transmitir a los alumnos y los padres una idea de lo que puede ayudar a sus hijos de la mejor manera».
- «He descubierto que hay muchos sistemas distintos para contribuir a favorecer a las personas con discapacidades y hacerles la vida más sencilla. Ya sé que aquí existe un gran lugar y unos estupendos recursos si tengo preguntas o necesito ayuda».
- «He aprendido que hay muchas maneras de ayudar a los niños con discapacidades. Me emociona el conocimiento sin límites que contiene este laboratorio. He aprendido lo que son Ruby y Onyx y, si lo necesito, tengo muchos recursos para contribuir a que mis alumnos obtengan buenos resultados».

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

Tema 3: Valoración de los esfuerzos a los que otros se enfrentan.

- «He aprendido que los alumnos discapacitados hacen esfuerzos diarios y he comprendido que no hay que dar por hecho lo que yo tengo la suerte de tener porque sí».
- «Es interesante ver por qué cosas pasan los alumnos con deficiencias o discapacidades en lo referente a la tecnología».

Análisis

La exposición a las AT mediante la búsqueda del tesoro aumentó los niveles de capacidad percibida de los estudiantes de educación en las 20 competencias que eran objeto del presente estudio. Además, la búsqueda del tesoro también incrementó la cantidad de *software* y dispositivos de AT que los docentes en formación eran capaces de nombrar. Contar con experiencia previa en enseñanza no influyó en los resultados de la intervención, pero probablemente se debe a que la mayor parte de la muestra no tenía experiencia previa en enseñanza. Estos resultados apoyan la idea de que un curso de formación eficaz podría tener una influencia considerable en los profesores y sus alumnos; que estas competencias son necesarias para educar a los alumnos con deficiencias visuales, tal y como han demostrado anteriores investigaciones (Smith et al., 2009), y que la comodidad de los docentes con las AT tiene una influencia significativa en el uso que los alumnos hacen de dicha tecnología (Conner et al., 2010; Judge y Simms, 2009). No obstante, el lector debe tener en cuenta que el presente estudio simplemente investigó el aumento de conocimiento de las AT y no midió la influencia real de la implantación de AT.

Limitaciones

Aunque los resultados potencian claramente el desarrollo de programas de formación simples y eficaces sobre AT, es importante subrayar que el presente estudio tiene sus limitaciones. En primer lugar, el número de participantes era reducido. Con solo 35 participantes, sería necesario llevar a cabo más investigaciones para garantizar la generalización de los resultados. Además, solamente seis participantes afirmaron contar con experiencia previa en enseñanza y no se recopiló información específica de ninguna experiencia previa con AT. Es necesario hacerlo con más participantes para

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

comprender mejor la influencia en docentes en activo. Asimismo, al medir el nivel de competencia de la lista de 20 competencias presentadas que cada participante creía haber alcanzado, los participantes valoraron su propia capacidad percibida. Se desconoce si, en realidad, eran tan competentes como creían que eran. Por otro lado, los participantes llevaron a cabo la prueba posterior inmediatamente después de terminar la actividad de la búsqueda del tesoro en las mismas circunstancias que la prueba previa, por lo que no queda claro si hubo un efecto de repetibilidad o cómo de duraderos son los efectos de la actividad.

Por último, está el problema del sesgo en las respuestas. Es posible que, dada la experiencia en un entorno educativo, los participantes hayan contestado para contentar a sus profesoras. En investigaciones anteriores, Wong y Cohen (2015) descubrieron que aunque los docentes pudieran nombrar la tecnología, no tenían por qué ser necesariamente competentes en el uso de esa AT. Los participantes podrían haber sobreestimado su capacidad con las AT a las que se vieron expuestos.

Implicaciones para la práctica

Los resultados del presente estudio demostraron efectos significativos en el conocimiento de los dispositivos y los programas de *software* disponibles que se utilizan como AT y el nivel de competencia autoevaluada que los docentes en formación tuvieron en las 20 competencias analizadas. Los resultados indican que un curso de formación interactivo y simple puede influir positivamente en el conocimiento docente de las AT. Esto, a su vez, implica que los programas de preparación docente y otras organizaciones de formación docente pueden desarrollar e implantar programas de formación muy sencillos. Este tipo de formación puede influir potencialmente en las vidas de los alumnos con deficiencias visuales de una manera notable, porque un aumento de la competencia docente con las AT se traduce en beneficios para los alumnos que utilizan AT (Conner et al., 2010; Judge y Simms, 2009).

Conclusión

Los profesores conscientes de lo prácticas que son las AT y que las comprenden son más capaces de implantarlas de una manera que resulte relevante y, por ello, es más factible que lo hagan. El breve curso práctico al que se sometieron estos docentes en formación mediante la búsqueda del tesoro influyó positivamente en su nivel de capa-

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

cidad percibida en relación con las competencias y el conocimiento de dispositivos y programas de *software* de AT. Esto sugiere que la preparación docente, en especial en lo relacionado a las AT, no requiere necesariamente un proceso caro o intensivo para aumentar el conocimiento docente de las competencias en AT. Vale la pena explorar otras maneras de formar a los profesores para mejorar la competencia y la comodidad de los docentes con las AT. Esta preparación servirá para incrementar la posibilidad de que los alumnos tengan acceso a las AT y de que lleguen a utilizarlas de verdad en el aula. Si se proporcionara dicha formación en los programas de preparación docente, podría traducirse en un aumento de participación en el plan de estudios de educación general, lo que ocasionaría beneficios tanto académicos como sociales y emocionales para los alumnos con discapacidades.

Financiación

Las autoras no han recibido apoyo económico para la investigación, autoría y/o publicación del presente artículo.

Referencias bibliográficas

- ALBERTA EDUCATION (2006). *Essential components of educational programming for students who are blind or visually impaired* [formato PDF]. [Alberta, Canadá: Alberta Education.]
- ALPER, S., y RAHARINIRINA, S. (2006). Assistive technology for individuals with disabilities: a review and synthesis of the literature. *Journal of Special Education Technology*, 21, 47-64.
- BANDURA, A. (1994). *Self-efficacy* [formato PDF]. En: V. S. RAMACHAUDRAN (ed.), *Encyclopedia of human behavior* (vol. 4, pp. 71-81). Nueva York, NY: Academic Press. (Reimpreso en *Encyclopedia of mental health*, de H. FRIEDMAN (ed.), 1998, San Diego, CA: Academic Press).
- BAUSCH, M. E., y HASSELBRING, T. S. (2004). Assistive technology: are the necessary skills and knowledge being developed at the preservice and inservice levels? *Teacher Education and Special Education*, 27, 190-201.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

BELL, S. M., CIHAK, D. F., y JUDGE, S. (2010). [A preliminary study: do alternative certification route programs develop the necessary skills and knowledge in assistive technology?](#) [formato PDF]. *International Journal of Special Education*, 25, 110-118.

BORG, J., BERMAN-BIELER, R., KHASNABIS, C., MITRA, G., MYHILL, W., y RAJA, D. (2015). [Assistive technology for children with disabilities: creating opportunities for education, inclusion and participation](#) [formato PDF]. [Ginebra, Suiza:] Organización Mundial de la Salud.

BRYANT, D. P., ERIN, J., LOCK, R., ALLAN, J. M., y RESTA, P. E. (1998). [Infusing a teacher preparation program in learning disabilities with assistive technology](#) [formato PDF]. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 55-66.

CONNER, C., SNELL, M., GANSNEDER, B., y DEXTER, S. (2010). Special education teachers' use of assistive technology with students who have severe disabilities. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18, 369-386.

DAVIS, T. N., BARNARD-BRAK, L., y ARREDONDO, P. L. (2013). Assistive technology: decision-making practices in public schools. *Rural Special Education Quarterly*, 32(4), 15-23. doi:10.1177/875687051303200403.

EDYBURN, D. L. (2004). [Rethinking assistive technology](#) [formato PDF]. *Special Education Technology Practice*, 5(4), 16-23.

FLANAGAN, S., BOUCK, E. C., y RICHARDSON, J. (2013). Middle school special education teachers' perceptions and use of assistive technology in literacy instruction. *Assistive Technology*, 25(1), 24-30. doi:10.1080/10400435.2012.682697.

Individuals with Disabilities Education Improvement Act [Ley estadounidense en pro de la mejora de la educación de personas con discapacidad], 20 U. S. C. 1400 *et seq.* (2004).

JUDGE, S., y SIMMS, K. A. (2009). Assistive technology training at the pre-service level: a national snapshot of teacher preparation programs. *Teacher Education and Special Education*, 32(1), 33-34.

JUDGE, S. L. (2001). Computer applications in programs for young children with disabilities: current status and future directions. *Journal of Special Education Technology*, 16, 29-40.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

- LAHM, E. (2005). Improving practice using assistive technology knowledge and skills. En: D. EDYBURN, K. HIGGINS y R. BOONE (eds.), *Handbook of special education technology research and practice* (pp. 721-746). Whitefish Bay, WI [Estados Unidos]: Knowledge by Design.
- MARINO, M., SAMESHIMA, P., y BEECHER, C. (2009). Enhancing TPACK with assistive technology: promoting inclusive practices in pre-service teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9, 186-207.
- MICHAELS, C. A., y McDERMOTT, J. (2003). Assistive technology integration in special education teacher preparation: Program coordinators' perceptions of current attainment and importance. *Journal of Special Education Technology*, 18(3), 29-41.
- PARETTE, H. P., PETERSON-KARLAN, G. R., y WOJCIK, B. W. (2005). [The state of assistive technology services nationally and implications for future development \[formato PDF\]](#). *Assistive Technology Outcomes and Benefits*, 2(1), 13-24.
- SILVER-PACUILLA, H. (2006). *Moving toward solutions: Assistive and learning technology for all students*. Washington, DC [Estados Unidos]: American Institutes for Research.
- SMITH, D., KELLEY, P., MAUSHAK, N., GRIFFIN-SHIRLEY, N., y LAN, W. (2009). Assistive technology competencies for teachers of students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103, 457-469.
- TODIS, B. J. (1996). Tools for the task? Perspectives on assistive technology in education settings. *Journal of Special Education Technology*, 13, 49-61.
- U. S. DEPARTMENT OF EDUCATION, OFFICE OF SPECIAL EDUCATION PROGRAMS [Departamento Estadounidense de Educación, Oficina de Programas de Educación Especiales]. (2016). [38th annual report to Congress on the implementation of the Individuals with Disabilities Education Act, 2016 \[formato PDF\]](#). Washington, DC [Estados Unidos].
- VAN LAARHOVEN, T., MUNK, D. D., ZURITA, L. M., LYNCH, K., ZURITA, B., SMITH, T., y CHANDLER, L. (2008). The effectiveness of video tutorials for teaching preservice educators to use assistive technologies. *Journal of Special Education Technology*, 23(4), 31-45. doi:10.1177/016264340802300403.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.

WOLFFE, K., y KELLY, S. M. (2011). Instruction in areas of the expanded core curriculum linked to transition outcomes for students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 105, 340-349.

WONG, M. E., y COHEN, L. (2015). Access and challenges of assistive technology application: experience of teachers of students with visual impairments in Singapore. *Disability, CBR and Inclusive Development*, 26, 138-154.

ZHOU, L., AJUWON, P. M., SMITH, D. W., GRIFFIN-SHIRLEY, N., PARKER, A. T., y OKUNGU, P. (2012). Assistive technology competencies for teachers of students with visual impairments: a national study. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106, 656-665.

ZHOU, L., SMITH, D. W., PARKER, A. T., y GRIFFIN-SHIRLEY, N. (2011). Assistive technology competencies for teachers of students with visual impairments: a comparison of perceptions. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 105, 533-547.

Beth Ashby Jones. Universidad de Texas A&M. Texas A&M University-Commerce. P. O. Box 3011, Commerce, TX 75429, EE. UU. Correo electrónico: beth.jones@tamuc.edu.

Belinda Rudinger. Universidad de Wisconsin. Stevens Point, EE. UU.

Nichole Williams. Universidad de Texas A&M. Commerce, EE. UU.

Stephanie Witcher. Universidad de Texas A&M. Commerce, EE. UU.

JONES, B. A., RUDINGER, B., WILLIAMS, N., y WITCHER, S. (2019). Curso para docentes de educación general en formación sobre competencias de tecnologías de apoyo para alumnos con deficiencias visuales. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 75, 226-246.