



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultad Guillem Cifre de Colonya

Memória del Trabajo de Fin de Grado

Las TICs que pueden formar parte del PLE del alumnado con discapacidad visual

Valeria Rodríguez Romero

Grado en Educación Primaria

Año académico 2017-18

DNI del la alumna: 43460750-L

Trabajo tutelado por Adolfina Pérez Gracias
Departamento de Pedagogía Aplicada Y Psicología de la Educación

Se autoriza a la Universidad a incluir este trabajo en el "Repositori Institucional" para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con finalidades exclusivamente académicas y de investigación.

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Palabras clave del trabajo:

TIC, PLE, discapacidad visual, aplicaciones, herramientas digitales

Key words:

ICT, PLE, visual disability , applications, digital tools

Agradecimientos

Gracias a mi hermano y a mi familia por ser el motor que me demuestra día tras día la lucha por alcanzar metas y a ser resiliente. Y gracias Rafa, por tu paciencia, implicación y emoción en aquello que haces ayudando a todo el que te necesita.

Resumen

El avance de las nuevas tecnologías ha alcanzado a todos los colectivos de la sociedad pero en el caso de aquellos que tienen una discapacidad como puede ser la visual ha supuesto una grata mejora en su acceso a la información. Es por ello que a lo largo de este estudio descriptivo se recopilan una serie de herramientas y aplicaciones tecnológicas con el objetivo de analizarlas y elaborar una guía que permita conocer sus características un poco mejor. Estas herramientas podrán formar parte del PLE del alumno con discapacidad visual a lo largo de su etapa educativa.

Abstract

The advance of new technologies has reached all groups of society but in the case of those who have a disability such as the visual has been a welcome improvement in their access to information. That is why throughout this descriptive study a series of tools and technological applications are collected with the aim of analyzing them and elaborating a guide that allows to know their characteristics a little better. These tools can be part of the PLE of the student with visual disability throughout their educational stage.

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
2. Metodología.....	9
3. Discusión de los resultados.....	18
4. Conclusiones.....	20
5. Referencias.....	22
6. Anexo.....	24

1. Introducción

Las nuevas tecnologías o TIC han supuesto un tremendo avance en todos los ámbitos pero sobre todo a un colectivo en concreto le ha supuesto una mejora en la calidad de vida y en el acceso a la información, se trata de las personas con discapacidad. El presente trabajo se centrará en las personas con discapacidad visual que aún conservan parte de la visión y qué herramientas tecnológicas, programas y aplicaciones informáticas conforman su PLE (Personal Learning Environment) a lo largo de su recorrido educativo.

La motivación para la investigación de este trabajo ha sido promovida por la cercanía de un caso muy próximo a mí y que a lo largo de la carrera me ha hecho reflexionar sobre como las TIC han supuesto la base de su progreso en el aprendizaje a lo largo de la educación primaria y ahora ya secundaria. También he podido observar que muchas veces se entiende la discapacidad visual como ceguera quedando así, en un segundo plano, a los individuos que conservan y emplean el residuo visual en su día a día.

Por todo ello, a lo largo de este trabajo de fin de grado pretendo arrojar un poco de luz a qué herramientas pueden conformar el PLE de las personas con discapacidad visual que conservan parte de su visión a lo largo de su etapa educativa. Para lograr responder a esta cuestión se marcan los siguientes objetivos:

❑ Objetivo General

- Analizar las herramientas tecnológicas y aplicaciones informáticas que pueden conformar el PLE del alumnado con discapacidad visual durante el segundo ciclo de educación primaria.

❑ Objetivo Específico

- Elaborar una guía clasificatoria de las diferentes TIC que pueden conformar el PLE del alumnado con discapacidad visual y realizar una valoración de estas.

Partiendo de la definición que nos aporta Barraga (2016) sobre la discapacidad visual entendemos la dificultad de acceso del alumnado a la información como: “alteración en la

estructura o funcionamiento en el órgano de la visión [...] la cual, interfiere con el aprendizaje que se puede lograr a través del sentido de la vista”(p. 116). Por otra parte, la ONCE (2018) especifica las diferencias dentro de la discapacidad visual en si misma, separando la ceguera de la deficiencia visual. La primera es la pérdida total del sentido de la vista o con una ligera percepción de luz, en cambio, la segunda conserva un resto de visión útil con la que pueden desenvolverse.

Por lo tanto y como Koon y de la Vega (2000) ya apuntaban en su artículo, las TIC suponen un gran avance para las personas que padecen alguna discapacidad en cuanto a su integración y acceso a la información. Por consiguiente, las TIC resultan una mejora de calidad de vida ya que el objetivo de estas herramientas no es otro que el de alcanzar la autonomía del individuo. De esta manera, y centrándose más en la discapacidad visual Koon y de la Vega (2000) señalan que el fin último de las herramientas tecnológicas es que: “ayudan a compensar una deficiencia o discapacidad sustituyendo una función o potenciando los restos de la misma.” (p. 4)

En ambos casos es importante proveer de un entorno de aprendizaje adecuado o PLE que Adell y Castañeda (2010) definen como “el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender” (p.7). Otros autores como Fiedler y Pata citado por Martín, Lizana y Salinas (2014) coinciden en que PLE es “una colección de materiales, instrumentos y recursos humanos a las que tiene acceso una persona en un momento dado y en un contexto educativo”

Para que este colectivo pueda desarrollar su aprendizaje es necesario que se les dote de un PLE adaptado a las dificultades individuales de cada alumno y como Adell y Castañeda (2010) explican en su artículo el objetivo del *Personal Learning Environment* es “el concepto que resume las ideas sobre cómo podemos utilizar las herramientas de comunicación que nos ofrece la Internet para aprender y desarrollarnos personal y profesionalmente junto otras personas” (p.14)

Puesto que cada PLE lo determina cada una de las personas, las características del mismo varían ya es único e intransferible, y en el caso de la discapacidad visual sucede de la misma

manera. Adell y Castañeda (2010) comentan esta focalización de la siguiente manera: “esos *Entornos Personales de Aprendizaje* tal parece que hay un cambio de iluminación, (...) a una luz distintiva que ilumina de forma diferente a cada persona” (p.2)

De todas formas, podemos apuntar que el PLE de los alumnos de baja visión se adaptará para el aprovechamiento de ese remanente visual como Alcívar, Bravo y Villafuerte (2016) en su artículo apuntan citando a Álvarez (2010).

Todo esto, además de suponer un gran avance para todo el alumnado supone una mejora en la calidad de vida para aquel que tiene alguna dificultad. Idea que bien apunta Alcívar, Bravo y Villafuerte (2016):

Para los niños y niñas con deficiencia visual, la meta clave es lograr su independencia funcional, alcanzar autonomía en la ejecución de las actividades cotidianas, elegir y tomar decisiones, desarrollar habilidades adaptativas que les permitirán desenvolverse en distintos ambientes, desempeñar diferentes roles, cubrir sus necesidades básicas, entablar relaciones interpersonales, ser personas independientes y productivas (pág.117)

Aun así, siempre pueden surgir dificultades en el proceso de alcanzar dichos objetivos como Serrano y Palomares (2013) destacan en su trabajo, el aprendizaje del alumnado con discapacidad puede verse dificultado por tres motivos o causas:

- Falta de formación y motivación del profesorado frente a la diversidad.
- Falta de coordinación.
- La necesidad de restablecer una ideología por una educación más individualizada.

Artaza (2010) nos presenta tres grupos de TICs dirigidas a personas con ceguera o deficiencia visual:

- A. Lectores de pantalla
- B. Magnificadores de pantalla
- C. Sintetizadores de Voz

En el caso de Serrano y Palomares (2013) realizan una clasificación diferente entre:

- A. Alumnos con discapacidad visual Grave o Ceguera
- B. Alumnos con baja visión

Independientemente de cómo se haga dicha clasificación las TIC enmarcadas en el apoyo del alumnado con discapacidad visual procuran potenciar los demás sentidos (tacto y oído) y en el caso del alumnado con resto de visión la posibilidad de ampliación de lo que aparece la pantalla como Artaza (2010) y Serrano y Palomares (2013) indican en sus artículos.

En cada uno de estos grupos tanto Artaza (2010) como Serrano y Palomares (2013) en su artículo especifican algunos ejemplos como pueden ser: “LunarPlus (<http://www.dolphinuk.co.uk/>). Magnificador de pantalla equipado con síntesis de voz.” o “AT&T Natural Voices “ como sintetizador de voz, Artaza (2010); “Línea braille: Reproduce en forma de “puntos” la información contenida en el ordenador que aparece visualmente en la pantalla.”, Serrano y Palomares (2013).

Una guía esencial y que procura la adaptación de las herramientas al alumnado con dificultades visuales, además de ser un apoyo a los maestros del centro donde se encuentran escolarizados, es la ONCE y sus tiflotécnicos. Como Labrada (2011) señala la tiflotecnología es aquel ámbito que se ocupa del estudio e implementación de todos los recursos tecnológicos a las personas con discapacidad visual.

Finalmente, destacar los pasos que sigue la apropiación de las TIC en el aprendizaje en personas con discapacidad visual a través del artículo de Labrada (2011). Primeramente Labrada (2011) indica la importancia de la sensibilización al medio, o lo que es lo mismo conocer el dispositivo: sus partes, recursos y teclado que lo compone. El segundo y tercer aspecto Labrada (2011) expone como van interiorizando la utilidad y usos de las TIC:

El segundo aspecto que se identifica es el uso del recurso conociendo sus posibilidades y adjudicándole las propias según los intereses particulares, creyendo en la posibilidad de lograr

incluirse en espacios virtuales para obtener y producir formas de conocimiento. El tercer aspecto es la posibilidad de obtener ventajas del medio constituido por el intercambio del conocimiento alrededor de esta tecnología, en esta fase se construyen redes de aprendizaje del medio por la retroalimentación con los otros. (pág 62-63)

2. Metodología

A través de un estudio descriptivo buscaremos respuesta a la siguiente cuestión: “¿Qué herramientas y aplicaciones informáticas pueden formar parte del PLE del alumnado con discapacidad visual?” Para ello se realizará una búsqueda en la web y un estudio de documentos y artículos científicos además de entrevistas a expertos como pueden ser técnicos y tiflotécnicos de la ONCE.

En la primera fase realicé una búsqueda de información por los principales buscadores usados a lo largo de la carrera como pueden ser: Dialnet, Redined, Google Scholar, ERIC... y a pesar de que los artículos encontrados me parecieron muy interesantes decidí investigar otras páginas de búsqueda para poder aumentar y contrastar mejor la información como han sido: iSEEK, ScienceResearch.com y Redalyc.

Posteriormente y con la bibliografía encontrada y archivada en Mendeley comencé a redactar el marco teórico donde he podido fundamentar conceptos, contextualizar al alumnado con discapacidad visual y resaltar la importancia de un PLE que cubra las posibles dificultades que pueda encontrar. Además de incluir herramientas tecnológicas, el PLE, incluye recursos, instituciones como la ONCE y personas que procuran una mejora de accesibilidad a las personas con discapacidad visual a su puesto de estudio.

Una vez aportada la base teórica, concreté que mi trabajo iría enfocado al alumnado que cursa segundo ciclo de primaria o lo que es lo mismo los cursos de 4º a 6º y que conservan algún porcentaje de resto visual. Tomé esta decisión de descartar el primer ciclo de educación primaria porque, durante éste, se focaliza mucho en la práctica de la mecanografía, ya que esta les proporciona la base de una de sus herramientas imprescindibles que es el ordenador. Programas como MECANTA o MIO son los más empleados para el aprendizaje de la

mecanografía. Cuando ya reconocen el teclado y los comandos para moverse dentro del interfaz ordenador, sin necesidad de emplear el ratón, comienzan a integrar en su PLE un mayor número de aplicaciones, programas y herramientas. Y ese momento suele darse a lo largo del segundo ciclo.

Seguidamente y para profundizar aún más en el tema entrevisté a un tiflotécnico y a un técnico especializado que integra SRI (Servicio de Rehabilitación Integral) de la ONCE. Gracias a ellos he podido conocer su labor y todos los elementos a los que tienen acceso los afiliados para conformar su propio PLE.

Me explicaron que ellos tienen acceso al catálogo del CIDAT (Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica) donde aparecen todo tipo de herramientas. Algunas de ellas son prestadas a los afiliados sin ningún cargo, únicamente abonarían el valor de las herramientas en caso de rotura por uso inadecuado, para otros percances el mismo CIDAT se encarga de su reparación. De todas formas, no todas las herramientas que aparecen en el catálogo son gratuitas, solo lo son aquellas que seleccionan los expertos del CIDAT y esa lista de herramientas gratuitas se va actualizando y mejorando año tras año. Además me informaron de los usos de algunas de las aplicaciones y programas que usan sus alumnos en los diferentes dispositivos.

Por otra parte, a lo largo de la entrevista pudo ir dándome ejemplos en los que una herramienta puede adaptarse muy bien a las necesidades de un alumno y que en cambio para otro esa misma herramienta no acabe de interesarle y la descarte de su PLE. También me destacó la importancia de los diferentes ritmos de aprendizaje, los cuales es esencial respetar y dar tiempo para que el alumno reconozca necesidades y reciba el apoyo con una actitud más receptiva.

Por lo tanto, y gracias a la información aportada pude realizar una primera división o clasificación dentro del PLE: herramientas, recursos humanos, métodos de actuación, aplicaciones para dispositivos móviles y ordenadores, *softwares* y *hardwares*. Llegados a este punto decidí centrar mi estudio en las aplicaciones y herramientas.

Comencé pues mi investigación y experimentación por los diferentes sistemas operativos y programas que facilitaban la accesibilidad y, como ya me advirtió el tiflotécnico, iOS contenía muchas ayudas de accesibilidad. Partí de este punto puesto que lo consideré la base de todo mi estudio, la plataforma a través de la cual se trabaja.

Los sistemas operativos que disponen más opciones de accesibilidad son iOS seguido de Windows. El tiflotécnico me comunicó que iOS era el más recomendable ya que todos sus dispositivos disponen de buenas opciones de accesibilidad además de una adecuada resolución de imagen en caso de necesitar el uso de la cámara para aplicaciones de lupa. Aun así, y como Ferreyra, Méndez y Rodrigo (2009) recuerdan en su artículo, apoyando las palabras del tiflotécnico entrevistado, es muy importante que las personas con discapacidad visual dispongan de: “Sistema Operativo Windows, un mouse genérico, teclado estándar,(...), monitor color de 14 pulgadas” (p. 59). Windows es un sistema operativo con el que he podido observar y constatar que permite adaptarse a las necesidades del usuario a través de la instalación de una gran variedad de programas informáticos, a pesar de que no disponga muchas de serie como es el caso de iOS. Por otra parte, cabe destacar que resulta más económico un ordenador Windows, es por eso que todos los afiliados trabajan principalmente con ordenadores de este sistema operativo, tal y como me señaló el tiflotécnico, y algunos de ellos emplean dispositivos móviles iOS, el cual además tiene una gran oferta de aplicaciones descargables.

A pesar de que Windows sea el sistema operativo con el que se suele trabajar he encontrado que otros sistemas como Linux también tienen sus programas de adaptación a la accesibilidad, esta idea la podemos encontrar en el artículo de Cabero (2008):“contamos en la actualidad con una diversidad de programas que nos permiten su utilización tanto en ordenadores de entornos Windows (Zoomtext Xtra, MAGic, Lunar,...) como Macintosh (Lupe, InLarge, Zoomlens,...) o Linux (XZoom, DynaMag, Puff,...).” (p.26)

A partir de este punto comencé una búsqueda de aplicaciones y herramientas por el CIDAT y por la web. Las herramientas que fui seleccionando se encuentran todas ellas en el catálogo del CIDAT en el cual hay gran cantidad de herramientas pero yo solo me centré en las lupas y lectores ya que sería lo más común dentro de un PLE de un alumno de 2º ciclo de educación

primaria. Además de lupas y lectores podemos encontrar entre otros temas juegos, relojes, bastones, magnificadores o aparatos para medir la salud.

Decidí en este punto que lo mejor era poder probar cada una de las herramientas y aplicaciones y concerté una serie de visitas en la ONCE donde pude familiarizarme con las diversas herramientas. Además pude hablar con alumnos afiliados a la ONCE para conocer sus preferencias y que habían integrado o no en su PLE, así pude hacer una selección un poco más realista y cercana.

Había una gran cantidad de lupas (Un total de 10) pero me centré en aquellas que suelen usar más los alumnos y de entre las más usadas seleccioné las tres siguientes:

- LUPA TV MERLIN: Una telelupa.
- LUPA TV TRANSFORMER: Lupa de mesa con brazo regulable.
- LUPA MANUAL ELECTRÓNICA LOOKY PLUS: Lupa electrónica pequeña.

Cada una de ellas, a pesar de realizar la función de aumentar la imagen que enfocan, tenían aplicaciones diferentes por ejemplo la primera de utiliza más para la lectura de textos más largos, la segunda para enfocar la pizarra y visualizar la imagen en un dispositivo, normalmente PC y la tercera es una lupa portátil que se usa para tareas más concretas como leer notas breves o etiquetas. Por esta razón, de sus diferentes aplicaciones pero misma función analicé cada una de ellas y el criterio que me hizo decantarme por estas tres aunque hubiese otras lupas similares fue que tenían una alta tasa de aceptación por parte del alumnado.

Seguidamente procedía a la conocer los reproductores o lectores de audiolibros y seleccione los siguientes:

- REPRODUCTOR DAISY PLEXTALK PTN2: Modelo un poco antiguo pero de fácil uso.
- REPRODUCTOR MILESTONE 312 ACE: Pequeño y con más funciones que la de lector.

Los lectores es una herramienta de poco uso pero que se sigue empleando en algunos PLE. Comienzan a estar un poco desfasados porque como veremos más adelante hay aplicaciones para la tablet o móvil que contemplan funciones como estas. Aun así decidí estudiar estas herramientas puesto que son muy útiles para centrarse en la escucha de la escritura y evitar otras distracciones. El primer lector es de mayor tamaño y dirigiria su uso más al hogar, en cambio el segundo lectores por su tamaño y liviano peso permite al alumno transportarlo fácilmente entre su casa y la escuela.

No había muchos más lectores, solo uno más y lo descarté de mi estudio por su similitud al modelo MILESTONE 312 ACE, este último más novedoso y reciente.

Por otra parte quise analizar las aplicaciones para móviles, tabletas y PC. Fue una búsqueda muy intensiva puesto que no encontré guías ni clasificaciones de ellas. Finalmente opte por buscarlas por mi cuenta intentando cubrir las necesidades del alumnado y que posteriormente se convertiría en la clasificación de las aplicaciones:

- OCR (Reconocimiento óptico de caracteres)
 - Prizmo Go
 - TextGrabber
- Lupas
 - Super Magnifier
 - Supervision
- Mejoras de visualización
 - Big Font
- Reconocimiento de objetos y colores
 - TapTapSee
 - Camfind
 - Seeing Assistant Home
- Asistentes de voz
 - Siri (iOS)
 - Google Now (Android)
- Lectores y descriptores

- GOLD
- VoiceDream
- APOLO
- Magnificación de Pantalla
- ZoomText

A partir de la clasificación fui encontrando las aplicaciones. Cabe destacar que en la primera parte de la selección obtuve un total de 21 resultados pero después de conocerlas descarte algunas y me quede con 14. De nuevo, en esta fase volví a recurrir a la ONCE donde tenían algunas de estas aplicaciones descargadas (sobre todo algunas de pago) y me dejaron conocerlas un poco mejor.

Las aplicaciones de OCR son unas aplicaciones muy novedosas, ambas muy similares, con las que a través de una fotografía de un texto permiten reproducir su contenido por lo que el alumno tiene un acceso casi inmediato a la información.

Sobre las lupas es importante decir que funcionan como las normales pero con el zoom del móvil o tableta. La Super Magnifier es más intuitiva y cómoda que la Supervision pero las escogi ambas porque daban perspectivas de funcionalidad divergentes. Supervision permite el uso de las gafas de cartón por lo que existe la opción bifocal, por otra parte la Super Magnifier tiene un uso más común.

Por otra parte como opciones de mejora de visión solo encontré interesante la aplicación de Big Font que permite el aumento del texto en el teléfono o tableta. Una función muy similar al magnificador de texto Zoom pero dirigida a PC, por eso las separé en la clasificación. ZoomText además tiene opción de audio y lee lo que se le indique. No encontré ningún otro magnificador de pantalla ni similar. Tanto la aplicación de mejora de visión como la de magnificador de pantalla son muy útiles para trabajar con libros en formato digital.

Sobre las aplicaciones que permiten reconocimiento de objetos y colores seleccione tres, que de entre ellas una de las más completas es TapTapSee. Permiten al alumno conocer mejor su entorno y aquellos detalles que no pueden reconocer bien sin un aumento.

Por otra parte están los asistentes de voz. He seleccionado Siri (iOS) y Google Now (Android) por ser los más usados y conocidos del mercado además porque sus funciones son esenciales para la accesibilidad. Puede usarlo cualquier usuario, con y sin discapacidad y permite gestionar muchas de las funciones de la tableta sin necesidad de visualizarlo. Los alumnos de esta manera pueden gestionar de una forma ágil su dispositivo.

Para acabar la clasificación tenemos los lectores y descriptores que a la vez de tener un mismo objetivo se utilizan en distintos ámbitos:

- GOLD: Permite descargar y escuchar audiolibros de la biblioteca de la ONCE
- VoiceDream: De uso similar a GOLD pero es de pago y no tiene acceso a la biblioteca de la ONCE.
- APOLO: Reproduce mensajes y escenarios de las películas

Por lo tanto podemos decir que de manera general se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de selección para las aplicaciones y herramientas:

- Alta tasa de aceptación por el alumnado
- Utilidad en el proceso de aprendizaje
- Adaptabilidad individual o personalización
- Comodidad de uso
- Eficiencia o velocidad de la herramienta tecnológica/aplicación

Para el estudio de todas ellas busqué en la web plantillas o fichas de análisis con las cuales profundizar un poco más pero no encontré ninguna que se correspondiera con mi estudio y mis criterios. De todas formas encontré algunas en el artículo de Olsina (1999) que me sirvieron de guía para elaborar las mías. Por una parte elabore una para las herramientas y otra para las aplicaciones:

Nombre de la aplicación	
Categoría de la aplicación	
Interfaz	
Sistema operativo	
Usabilidad/ Utilidades/ <u>Funcionabilidad</u>	
Datos	
Personalización de los contenidos	
Versión	
Fecha de actualización	
Coste	
Requisitos hardware/software	
Idioma	
Desarrollador	
Eficiencia	
Valoración	

Nombre de la herramienta	
Utilidades	
Datos	
Características	
Coste	
Conectividad	
Eficiencia	
Valoración	
Información extraída de	

Tabla 1. Análisis de aplicaciones. Elaboración propia

Tabla 2. Análisis de herramientas. Elaboración propia

Una vez elaboradas las tablas fui a la ONCE donde puede experimentar cada una de las herramientas y aplicaciones que había seleccionado. Poco a poco fui completando las tablas (se encuentran en el anexo) y realizando valoraciones que iba anotando sobre las características de estas.

De las herramientas establecí los criterios que aparecen en la tabla, quería conocer la utilidad y sus características para establecer en qué situaciones y qué necesidades podían cubrir. De la misma manera elaboré la tabla de las aplicaciones pero además queriendo recoger los requisitos de uso que demandaba cada una, como era su interfaz y que niveles de personalización y eficiencia poseían.

La eficiencia podía ser valorada con Baja, Media o Alta dependiendo de la usabilidad coste y velocidad de la aplicación o herramienta.

Cabe destacar que dentro de las herramientas no seleccionadas pero que pueden tomar un papel muy importante dentro del PLE del alumnado son:

- Teclado de alto contraste: Un teclado común de PC pero con letras de mayor tamaño. El fondo de las teclas suele ser amarillo y el color de las letras en negro. Se utiliza cuando todavía no se ha terminado de adquirir la mecanografía y permite que el alumnado con baja visión pueda visualizar la localización de las letras.
- Atril: Con este elemento ajustan la proximidad del papel cuando tienen que escribir, evitando así una mala higiene postural ya que suelen aproximarse mucho a la hoja.
- Flexo de luz fría: Flexo común, suele estar provisto de un brazo largo y flexible. Es muy importante que la luz en el área de estudio/trabajo. La iluminación debe ser blanca puesto que es con la que menos esfuerzo visual realizan.
- Pizarra digital PDI: A pesar de que algunas escuelas todavía no dispongan de ellas son una de las TIC que más facilitan la inclusión, ya que sin necesidad de lupas, ven en sus pantallas de ordenador en momento real lo que se esté escribiendo en la pizarra, el video que se esté reproduciendo, la actividad interactiva o cualquier cosa que en ella se quiera proyectar.

Finalmente me parece interesante destacar el Software *JAWS* que a pesar de no trabajarlo en este estudio si que lo conocí y pude experimentarlo. Está dirigido al alumnado con ceguera y algunos alumnos con un pequeño resto visual que lo quieran integrar en su PLE. Se trata de un lector de pantalla que retransmite auditivamente todo lo que aparece en las pantallas de su ordenador y se instalan en sistemas operativos de Windows.

3. Discusión de los resultados

Después del estudio realizado a través de las fichas se puede concluir que se observa de manera general un alto grado de especialización de las aplicaciones y herramientas, es decir, que estas cubren una determinada acción. A pesar de eso podemos encontrar aplicaciones o herramientas que puedan tener más de una utilidad.

Destacar que la accesibilidad que contienen los dispositivos suponen la base de las aplicaciones, muchas de ellas sin VoiceOver o TalkBack podrían encontrarse con alguna pequeña dificultad en su manejo. Por ello y por el nivel de perfeccionamiento que alcanzan los dispositivos iOS se ha podido concluir que los dispositivos con este sistema operativo suponen una mejora y serían ideales para la inclusión de un PLE de un alumno con discapacidad visual.

Un apoyo muy importante son también los asistentes de voz, y continuando con lo destacado en el párrafo anterior sobre los dispositivos iOS se puede decir que Siri es el asistente de voz mejor implantado y con menos posibilidades de error ante una petición (poner la alarma, enviar mensaje, abrir una aplicación...)

También se ha podido observar una gran variedad de lupas, tanto a nivel físico o de herramienta como de aplicaciones. Todas ellas son válidas pero las que han resultado más completas para integrar en un PLE serían: Super Magnifier, LUPA TV MERLIN y LUPA TV TRANSFORMER. Cada una de ellas permiten aumentar hasta el tamaño deseado de manera cómoda, intuitiva y eficaz.

Los OCR han sido dos aplicaciones similares y que podrían compararse a las aplicaciones de las lupas por dos motivos, requieren el uso de la cámara y permiten reconocer el texto. Pero la facilidad de que reproduzca auditivamente el texto ha supuesto que se conviertan en un elemento indispensable en un PLE.

Tanto para el uso de las lupas como de los OCR se observó que hace falta una iluminación adecuada para su correcto funcionamiento.

Por otra parte se ha observado pocas opciones de magnificadores de pantalla que existen pero no resulta un gran problema puesto que ZoomText provee de muchas opciones y personalización.

En cuanto a los lectores destacaría GOLD y el REPRODUCTOR MILESTONE 312 ACE ambos tienen muy buena calidad de audio. En el caso de GOLD considero muy positivo el hecho de que permita a través de conexión a Internet descargar los libros desde la misma plataforma y gestionarlos en carpetas. En cuanto al REPRODUCTOR MILESTONE 312 ACE destacar su comodidad y facilidad de uso y transporte además de incluir en el otras opciones.

Remarcar la importancia de las mejoras en las voces de los audios son muy necesarias para que al aumentar la velocidad del audio no se pierda la calidad de este.

En cuanto a las aplicaciones de reconocimiento de objetos pueden ser útiles en menos casos y el más usado es el TapTapSee.

Por otra parte, y de manera general las actualizaciones llevan consigo una mejora y resolución de problemas de accesibilidad aunque todavía se esperan mejoras.

Un punto a tener en cuenta es también la gratuidad de las herramientas que proporciona el CIDAT a los estudiantes. En cuanto a las aplicaciones mayormente son gratuitas por su condición de accesibilidad siendo de coste aquellas con mayores mejoras.

Desde la perspectiva de la personalización se ofrece desde muchas de ellas exceptuando las que son sencillas como algunas lupas. De manera general muchas de ellas permiten modificarse y ajustarse a las necesidades del alumno.

Finalmente resaltar la eficiencia de las aplicaciones y herramientas se destaca por ser Media/Alta ya que permite una rápida conectividad y funcionamiento.

4. Conclusiones

A lo largo del proceso de creación de este trabajo me he podido percatar de la falta de información que encontramos en la web. Es cierto que aparecen estudios e investigaciones sobre como afecta la brecha digital en la discapacidad y pinceladas de como algunas herramientas digitales y aplicaciones facilitan su acceso a la información, pero no he conseguido encontrar guías que recojan TICs accesibles, las analicen y las clasifiquen.

Creo que son necesarias estas guías, donde se recojan las diferentes propuestas de mejora al acceso a la información de personas con discapacidad visual que conservan parte de su visión. Principalmente supondría un gran apoyo para el profesional educativo ya que sería un recurso al que acudir en caso de observar alguna dificultad en el acceso a la información de estos alumnos y no tener que esperar a los profesionales de la ONCE, los cuales además pasan poco tiempo en las aulas. Y por otra parte se daría mayor visibilidad a esta problemática.

Con un mejor acceso a guías de TICs accesibles podrían fortalecer y promover propuestas por parte de los profesionales de la ONCE y profesores del centro. Otro punto muy importante la concienciación y la implicación de toda la comunidad educativa.

En cuanto a los creadores de aplicaciones y dispositivos he observado que ya ponen mucha atención en evitar que algún colectivo pueda sentirse excluido, en otras palabras, se cuida mucho por menguar la brecha digital. Es por ello, que muchas aplicaciones y dispositivos ya disponen de apoyo auditivo y visual. En el caso de las aplicaciones estudiadas siempre procuran la potenciación de los demás sentidos pero siempre ofreciendo el apoyo para fortalecer aquel que puedan tener afectado.

Me ha quedado clara la intención de los creadores de las aplicaciones y por consiguiente que la sociedad reconoce al colectivo con discapacidad visual ya que, a medida que van surgiendo nuevos avances, intentan cubrir las necesidades de los usuarios, sean cuales sean sus diferentes capacidades, pero haría falta una mayor visibilidad de las necesidades de este colectivo. Los profesionales de la educación se pueden sentir desamparados por la falta de información, aunque la ONCE se implique, creo que hace falta una mejora y/o

especialización en la formación de las nuevas tecnologías ya que no solo suponen formas de educar diferentes, sino que también métodos de accesibilidad para personas con discapacidad visual, como es el objeto de este trabajo.

Por lo tanto las TIC son esenciales para la vida de hoy día ya que mejoran la autonomía, evitando que alguien esté pendiente de ellos el tiempo que pasan en el aula e incluso fuera. Lo que si cabe tener en cuenta es que para el correcto uso de herramientas y aplicaciones este alumnado tiene la necesidad de un guía para el aprendizaje que suele ser el tiflotécnico.

Considero muy importante que los docentes se conciencien de que abarcar nuevos conocimientos curriculares y de acceso suele requerir tiempo y estaría bien que de alguna manera se les pudiese valorar y reconocer.

En cuanto al coste de las herramientas considero que es muy elevado y que todavía faltan ayudas que permitan costeárselas personas con discapacidad.

Tras este análisis por las diferentes TICs que pueden componer el PLE de un alumno de segundo ciclo creo que puede ser un inicio para comenzar a investigar un poco más desde otros puntos de vista y ir enriqueciendo esta primera guía con ya que la tecnología avanza y surgen nuevas formas de acceso a la información.

Finalmente, comparando las herramientas estudiadas y las aplicaciones puedo decir que la tecnología avanza mucho y que las herramientas se van quedando obsoletas porque en una tableta se puede conseguir albergar todas las herramientas necesarias en una. Ciertamente, la tecnología y la oferta de accesibilidad de iOS destaca mucho en este momento y creo que marca un poco el camino por el que tal vez las “discapacidades” se vayan transformando poco a poco en una palabra en desuso.

5. Referencias

Adell, J. y Castañeda, L. (2010) Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): Una nueva manera de entender el aprendizaje. Roma TRE Università degli studi. Recuperado de: http://campusmoodle.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/51740/mod_book/chapter/5588/Adell_Castaneda_2010.pdf

Alcíbar, G.A., Bravo, S.D. y Villafuerte, J.S (2016) Estimulación del remanente visual de niños de baja visión, con un programa informático y su efecto en el rendimiento académico. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 48, 115-134. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/368/36843409009/>

Artaza, H. M (2010) Estudio de una metodología para el desarrollo de aplicaciones hipermedia educativas accesibles. Proyecto de fin de carrera. Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado de: <https://core.ac.uk/display/30043023?recSetID=c516c3009281324457396df0e8daadbc::5aa91b2bd51807.28864048>

Cabero, J. (2008). TICs para la igualdad: la brecha digital en la discapacidad. *ANALES, Universidad Metropolitana, Vol. 8, 2, 15-43* . Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3622506>

Ferreira, J. A. , Méndez, A. y Rodrigo, M. A. (2009) El uso de las TIC en la Educación Especial: Descripción de un Sistema Informático para Niños Discapacitados Visuales en Etapa Preescolar. *TE&ET Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 3. Recuperado de: <http://repositoriocdpd.net:8080/handle/123456789/351>

Labrada, E. (2011) Apropiación tecnológica en personas con discapacidad visual. *Reencuentro*, 62, 55-65. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco Distrito Federal, México. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34021066007>

Martín, V., Lizana, A. y Salinas, J.(2014) Cultivando el PLE: Una estrategia para la integración de aprendizajes en la Universidad. EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 47, Abril 2014. Univesidad de las Islas Baleares. Recuperado de: http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/127/pdf_2

Olsina, L. A. (1999) Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/2475>

Once.es. (2018). *Concepto de ceguera y deficiencia visual — Web de la ONCE*. [online] <http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/discapacidad-visual-aspectos-generales/concepto-de-ceguera-y-deficiencia-visual>

Serrano, I. y Palomares, A. (2013) La accesibilidad en las TIC para alumnos con discapacidad visual: Un reto para el profesorado. *Etic@net*, 13, 66-85. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4783234>

Koon, R. y de la Vega, M. (2000) El impacto tecnológico en las personas con discapacidad. Artículo del Congreso CHIEE2000 Córdoba 2000. Recuperado de: http://www.repositoriocdpcd.net:8080/bitstream/handle/123456789/363/Pon_KoonRA_ImpactoTecnologicoPersonas_2000.pdf?sequence=1

6. Anexo

Fichas de Lupas

LUPA TV MERLIN	
Utilidades	<ul style="list-style-type: none">- Telelupa- Ampliar de 2x hasta 87x- Enfoque automático- 28 contrastes de colores- Mesa deslizante para facilitar la lectura- Regulador de brillo, luz y brazo
Datos	ftp.once.es/pub/utt/biblioteca/Manuales/LUPA_TV_MERLIN_20_PC.pdf
Características	<ul style="list-style-type: none">- Pantalla: color HD 20" modo 1280x720.- Ángulo visión: 170° horizontal x 160° vertical.- Cámara: Autoenfoque CCD color Full HD 1080i.- Alimentación: Alimentador 100-240 Vac 50-60Hz 5 Vdc 3.6 A.- Iluminación: 2 LED de alta luminosidad.- Controles de encendido, ampliación, modo, brillo y luz, en panel frontal.- Pantalla orientable con giro horizontal y vertical.- Ampliación óptica y digital.- Colores artificiales configurables
Coste	1.500€ pero es gratuito para los afiliados
Conectividad	Por cable HDMI y necesita conexión eléctrica
Eficiencia	Alta
Valoración	A pesar de su tamaño (64 x 51 x 51 cm.) es una lupa muy útil además de intuitiva. Al principio es necesario que los tiflotécnicos enseñen su correcto uso para que cuando los alumnos muevan la mesa para leer no pierdan el punto y se muevan con facilidad. Cabe destacar que esta lupa va dirigida a la lectura de libros o páginas con muchos contenidos. Finalmente destacar que facilita la personalización con los contrastes de color puesto que cada alumno puede tener

	preferencias distintas.
Información extraída de	http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&id_producto=803&idseccion=04

LUPA TV TRANSFORMER

Utilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Lupa con ampliación de 1,7x a 30x (en pantalla de 24”). - Cámara articulada - Ofrece la posibilidad de lectura, espejo y distancia. - Se requiere su conectividad con un dispositivo móvil, tableta o PC en el que mostrar lo que enfoca.
Datos	Manual de datos en: http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=5
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Cámara HD autofocus orientable, montada sobre brazo articulado, con siete botones de control: encendido/apagado, selección de modo, ampliación, congelar imagen, situación, giro y reset. - Resolución: 1080p. - 32 modos de visualización para optimizar contraste y brillo. - Batería interna: más de dos horas de uso continuo. - Batería externa de respaldo. - Alimentador 9V 2.6A. - Cargador 12V 1.2A. - Base cargador batería. - Compatible con los principales programas de ampliación de pantalla. - Requisitos de software: PC: Windows 7 o superior (solo 64 bits); Android: OS 4-4 o superior (solo Wi-Fi); iOS: 7 o superior (solo Wi-Fi).
Coste	2.195€ pero es gratuito para los afiliados
Conectividad	Por cable HDMI, USB 3.0 y Wi-Fi. Necesita conexión eléctrica

Eficiencia	Media
Valoración	Tiene una calidad de imagen adecuada y permite visualizar la pizarra y la cara del maestro, aun así al requerir un dispositivo al que conectarse a veces provoca un retraso a la hora de ponerse en marcha. De todas maneras se puede programar que se active a la vez que se enciende el ordenador y así ese proceso de sincronización no sea tan lento. Otro dato a tener en cuenta es que se suelen estropear por un mal uso del brazo, por forzar movimientos que no permite la lupa.
Información extraída de	http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&idproducto=906&idseccion=04

LUPA MANUAL ELECTRÓNICA LOOKY PLUS

Utilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Amplia entre 2x y 20x - Configuración de varios contrastes - Permite la congelación de imagen - Memorización del brillo, sonido y posición de lectura.
Datos	Manual en tinta en: http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&idproducto=744&idseccion=04
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptador de 5V DC 1,8A - Tiempo de carga 5 horas - Duración de uso: 2 horas - Medidas.- 113 x 75 x 38 mm - Pantalla TFT de 3,5 pulgadas - Peso incluidas las pilas: 200 gramos
Coste	100€ pero es gratuito para los afiliados
Conectividad	Funciona con pilas
Eficiencia	Media
Valoración	Lupa pequeña y de uso intuitivo que permite captar cosas muy concretas. Creo que puede ser útil cuando se inicia el uso de lupas o cuando no se tiene una telelupa. El hecho de que sea portátil permite al alumno trasladarla a otras clases sin problema, además de que puede capturar la imagen y verla con comodidad.

	Estaría bien que mejorase un poco la calidad de las ampliaciones para verlas con más nitidez.
Información extraída de	http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&idproducto=744&idseccion=04

Fichas de lectores

REPRODUCTOR DAISY PLEXTALK PTN2

Utilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Lector de libros en diferentes formatos - Lectura continua - Permite la búsqueda de páginas - Con marca páginas. Recuerda donde te quedaste la última vez. - Contiene un teclado numérico con el que puedes cambiar de página.
Datos	Manual en: http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&idproducto=625&idseccion=08
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Salida de audio mediante un altavoz interno monoaural o una clavija de auriculares estéreo jack de 3,5 mm. Con control de volumen independiente para ambas. - Máscara de cobertura que permite su uso en modo básico o, si se retira, en modo completo. - Verbalización de mensajes e información a través del sistema de Texto-A-Voz. - Función de descriptor de las funciones de las teclas. - Tecla de información. - Navegación y búsqueda de contenidos: DAISY: Cabecera, Página, Grupo, Frase y Marca. Audio: Album, Track (canción) y Marca. Archivos de Texto: Párrafo, Frase, Palabra, Carácter y Marca. Archivos HTML: Nivel, Párrafo, Frase, Palabra, Carácter y Marca. - Número máximo de marcas: 10.000. - Controles de ajuste de volumen, velocidad y tono. - Batería recargable de Niquel-MetalHidruro (Ni-MH) de 1800 mA con un tiempo de recarga de 4 horas (aprox.), 5 horas (aprox.) de lectura continua de contenidos DAISY, 2 horas (aprox.) de lectura continua de CDs de música y 8 horas (aprox.) de lectura continua de contenidos DAISY desde la tarjeta SD
Coste	70€ pero es gratuito para los afiliados

Conectividad	Contiene una batería eléctrica que se recarga.
Eficiencia	Baja
Valoración	A pesar de todas sus utilidades y características considero que es un aparato muy grande para la función que desempeña. Además las voces no son muy agradables en comparación a las que hoy por hoy conocemos. Creo que este lector puede usarse en casa puesto que hay otros más cómodos de transportar y más novedosos. Un punto a su favor es que es muy sencillo de utilizar.
Información extraída de	http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&id_producto=625&idseccion=08

REPRODUCTOR MILESTONE 312 ACE

Utilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Lector de libros en diferentes formatos - Alarma - Permite la búsqueda de páginas - Con marca páginas. Recuerda donde te quedaste la última vez. - Reproductor de música - Conversor de texto - Grabadora - Radio - Agenda
Datos	Manual de usuario en: http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&id_producto=863&idseccion=08
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Detector de movimiento. - Protección de datos del sistema y de usuario mediante almacenamiento en tarjeta microSD interna. - Mejora en el tiempo de reproducción por carga de batería. - Memoria interna de 12 GB, acepta tarjetas SD, SD, SD-HC, o MMC de hasta 32 GB - Disponibles hasta 12 audiomarcas para cualquiera de las carpetas externas o internas, ya sea en ficheros de textos, grabaciones, ficheros MP3 u otros. - Permite insertar marcas, variar la velocidad de reproducción, usar la opción de transmisión de radio.

	<ul style="list-style-type: none"> - Agenda renovada, que permite una gestión más ágil y segura de un mayor número de eventos; planificar acontecimientos diarios, semanales, mensuales, anuales; indicar la duración de un evento, establecer avisos del evento por pitido, vibración, reproducción de audio, mensajes de voz grabados, etc. - Alarma tipo despertador, con distintas señales sonoras, modo de vibración y función de repetición. Temporizador y cronómetro. - Reproducción de ficheros audio a distintas velocidades. - Detecta automáticamente y reproduce ficheros MP3, AAC, WMA, WAV, M4A, M4V y MP4. También reproduce libros en los formatos Daisy 2 y 3, Audible AA y AAX, ePub y libros de NLS y Bookshare. - Permite leer con síntesis voz ficheros de texto en los formatos TXT y DOC, así como verbalizar los nombres de archivos y carpetas de la estructura de navegación del M312 Ace (se puede seleccionar la velocidad, el idioma y la voz de lectura).
Coste	715€ pero es gratuito para los afiliados
Conectividad	Conector USB. Contiene una batería eléctrica que se recarga.
Eficiencia	Media/Alta
Valoración	Novedoso lector que además tiene otras funciones como la de agenda y alarma. De fácil uso y transporte por su liviano peso y tamaño. Muy recomendable para facilitar la lectura de libros además posee unas voces muy entendibles y agradables.
Información extraída de	http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&id_producto=863&idseccion=08

Fichas de aplicaciones

Prizmo Go	
Categoría de la aplicación	OCR
Interfaz	Funciona a través del VoiceOver leyendo lo que captura a través de la cámara.
Sistema operativo	iOS

Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	A través de una fotografía con la cámara del dispositivo permite leer cualquier texto, Además permite enviar dicha imagen a otras aplicaciones o editarlo. Facilita la correcta la colocación de la cámara y la lectura en voz alta.
Datos	URL: https://itunes.apple.com/es/app/prizmo-go/id1183367390?mt=8
Personalización de los contenidos	No
Versión	1.2
Fecha de actualización	03/11/2017
Coste	Gratuita
Requisitos hardware/software	iOS 10.0 o superior. Compatible con iPhone, iPad y iPod touch
Idioma	Español, Alemán, Chino simplificado, Chino tradicional, Coreano, Danés, Francés, Griego, Inglés, Italiano, Japonés, Neerlandés, Portugués, Ruso, Sueco, Turco, Árabe
Desarrollador	Creaceed SPRL
Eficiencia	Alta
Valoración	Aplicación que mejora gratamente la accesibilidad a cualquier alumno con baja visión o ceguera. El único detalle a tener en cuenta es que puede fallar si la iluminación no es adecuada y el fondo tras el texto.

TextGrabber

Categoría de la aplicación	OCR
Interfaz	Funciona a través del VoiceOver/TalkBack leyendo lo que captura a través de la cámara.
Sistema operativo	iOS y Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	A través de una fotografía con la cámara del dispositivo permite leer cualquier texto, Además permite enviar dicha imagen a otras aplicaciones o editarlo. Facilita la correcta la

	colocación de la cámara y la lectura en voz alta. Finalmente destacar que permite la edición y traducción del texto resultante.
Datos	URL: https://itunes.apple.com/es/app/textgrabber-6-real-time-ocr/id438475005?mt=8
Personalización de los contenidos	No
Versión	Versión 6.8.3 iOS Versión 1.5.2.0 Android
Fecha de actualización	8 de jun. de 2018 iOS 19/02/2014 Android
Coste	Gratuita iOS 8,99€ Android
Requisitos hardware/software	iOS 10.0 o posterior. Compatible con iPhone, iPad y iPod touch. Android 2.2 o superior
Idioma	iOS Español, Alemán, Chino simplificado, Chino tradicional, Coreano, Francés, Inglés, Italiano, Portugués, Ruso, Turco Android Inglés
Desarrollador	ABBYY USA Software House Inc
Eficiencia	Alta
Valoración	Aplicación que mejora gratamente la accesibilidad a cualquier alumno con baja visión o ceguera. El único detalle a tener en cuenta es que puede fallar si la iluminación no es adecuada y el fondo tras el texto.

Super Magnifier

Categoría de la aplicación	Lupa
Interfaz	Utiliza la cámara del teléfono para magnificar texto, imagen o cualquier cosa que se enfoque.
Sistema operativo	Android

Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Permite convertir el dispositivo táctil en una lupa electrónica portátil que, con diferentes calidades en el enfoque y funcionalidades.
Datos	URL https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sugarapps.magnifier&hl=e
Personalización de los contenidos	No
Versión	1.0.4
Fecha de actualización	9 de marzo de 2018
Coste	Gratuita
Requisitos hardware/software	Android 4.0.3 y versiones posteriores
Idioma	Inglés
Desarrollador	The Sugar Apps
Eficiencia	Media
Valoración	Funciona como una lupa normal pero desde la comodidad de llevarlo en un dispositivo móvil o tableta. La encuentro útil para situaciones muy concretas, por ejemplo cuando se quiere leer una etiqueta o nota.

Supervision

Categoría de la aplicación	Lupa
Interfaz	Se utiliza la cámara. Aparecen unos comandos que permiten aumentar o disminuir el zoom, enfocar y capturar la imagen.
Sistema operativo	.iOS y Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Magnificador basado en Google Cardboard, puede usarse con o sin ella
Datos	URL https://itunes.apple.com/es/app/supervision-for-cardboard/id1002360596?mt=8 https://play.google.com/store/apps/details?id=org.UA.MVRLab.SuperVisionMini&hl=es

Personalización de los contenidos	No
Versión	2.1
Fecha de actualización	3 de noviembre de 2016
Coste	Gratis
Requisitos hardware/software	Android 4.1 y versiones posteriores iOS 5.1.1 o posterior. Compatible con iPhone, iPad y iPod touch
Idioma	Español
Desarrollador	MVRLab & Neosistec
Eficiencia	Media/Baja
Valoración	Al principio puede marear un poco pero cuando lo enfocas mejora. Es una aplicación que todavía se debe mejorar, sobretodo la opción bifocal. pero que tiene muchas posibilidades, ya que permitirá al alumno poder estar en cualquier lugar del aula y poder ver correctamente la pizarra y al maestro. Se trata de una aplicación más útil para usuarios con problemas de agudeza visual que para usuarios con problemas de campo visual. Por otra parte he podido observar que gasta mucha batería y que depende mucho de la calidad de la cámara.

ZoomText

Categoría de la aplicación	Magnificador de pantallas
Interfaz	Abre una ventana a través de la cual permite su configuración, ampliar a través de este cuadro de texto o con comandos. Además permite que se configure su inicio al iniciar sesión. Por otra parte hace función de lector cuando se selecciona un texto.
Sistema operativo	Windows (y en Mac pero en versiones anteriores)
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Magnificador y lector de la pantalla. Permite su acceso en los diferentes formatos de documentos y permite al usuario tener a su alcance el tamaño de la fuente que facilite su

	lectura y escritura.
Datos	URL: https://www.zoomtext.com/
Personalización de los contenidos	Si. Personalización de la voz (tono y velocidad), idioma, zoom...
Versión	11
Fecha de actualización	29 mayo 2018
Coste	Gratuito para los afiliados
Requisitos hardware/software	Windows 10, 8.1 o 7 con Service Pack 1 (o más avanzado) Procesador: 2 GHz i3 procesador de doble núcleo o similar. i5 o i7 recomendados. GB Ram. 8 GB recomendado. Tarjeta de video con apoyo para DirectX 10 o más alto. Recomendado: 256 MB memoria de video dedicada. 400 MB espacio en el disco duro. SSD drive recomendado. Pantalla de 5-multi-punto para el apoyo de la pantalla táctil. USB 2.0 para el apoyo de la Cámara de ZoomText.
Idioma	Todas las lenguas
Desarrollador	Aisquared
Eficiencia	Alta
Valoración	Programa con una alta tasa de uso entre los estudiantes de baja visión ya que les supone un apoyo ideal a sus necesidades y que además permite ciertas personalizaciones. Recientemente se han dado las últimas actualizaciones que mejoran muchos aspectos y comandos.

Big Font

Categoría de la aplicación	Mejora de la visualización
Interfaz	De fácil uso, solo clicando una notificación permite ampliar lo que el usuario desee.
Sistema operativo	Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Permite editar el tamaño de la fuente y

	adaptarla al gusto.
Datos	URL https://play.google.com/store/apps/details?id=com.a0soft.gphone.bfont&hl=es
Personalización de los contenidos	Si
Versión	3.08
Fecha de actualización	25 de mayo de 2018
Coste	Gratuita
Requisitos hardware/software	Android 4.1 y versiones posteriores
Idioma	Inglés
Desarrollador	A0Soft Inc.
Eficiencia	Media
Valoración	Aplicación muy simple y concreta que permite adaptar el tamaño de la fuente a la necesidad que se requiera. Mucho más cómoda en tableta que el dispositivo móvil por el tamaño.

TapTapSee

Categoría de la aplicación	Reconocimiento de objetos y colores
Interfaz	Necesaria la conexión a Internet. De uso sencillo y gracias al VoiceOver o al TalkBack facilita su accesibilidad. Tiene un botón de “tomar foto” que a los pocos segundos de ser tomada dice auditivamente de qué objeto se trata.
Sistema operativo	iOS y Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Identifica objetos usando la cámara del dispositivo. Gracias a la fotografía de este identifica y describe. Se requiere conexión a Internet y las fotografías no se guardan en la memoria del dispositivo a no ser que se indique.
Datos	URL https://play.google.com/store/apps/details?id=com.msearcher.taptapsee.android&hl=es

	https://itunes.apple.com/us/app/taptapsee/id567635020?mt=8
Personalización de los contenidos	No
Versión	3.1.0
Fecha de actualización	2 de marzo de 2016
Coste	Gratuita
Requisitos hardware/software	Android 4.0 y versiones posteriores iOS 8.0 or later. Compatible with iPhone, iPad, and iPod touch.
Idioma	English, Arabic, Croatian, Czech, Danish, Japanese, Norwegian Bokmål, Polish, Romanian, Russian, Simplified Chinese, Spanish, Traditional Chinese
Desarrollador	CloudSight, Inc.
Eficiencia	Alta
Valoración	Muchas veces a causa de la falta de visión no se aprecian correctamente los colores o los objetos pequeños. Con este objeto y con una iluminación adecuada supone un descriptor muy útil de los objetos que los rodean. Su punto en contra es que a menos de 20 o 30 cm le cuesta reconocer el objeto y el problema puede surgir de que a causa de la baja visión no se determine bien dicha distancia.

Seeing Assistant Home

Categoría de la aplicación	Reconocimiento de objetos y colores
Interfaz	Requiere el uso de la cámara para reconocer el entorno del usuario pero junto al VoiceOver desaparecen las limitaciones. Ya que el usuario localiza con facilidad y selecciona la opción que le interesa (escanear, detectar, uso de la lupa...)
Sistema operativo	iOS y Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	- Escanear códigos de barras con formato

	<p>EAN-13/UPC-A, Code 128, Code 39, así como códigos QR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guardar los códigos de barras escaneados con su propia descripción - Generar códigos de barras con formato EAN-13 y códigos QR - Reconocer colores - Detectar la fuente de luz - Uso de la lupa electrónica - Integración con el servicio Dropbox - Emisión de comandos de voz
Datos	<p>URL</p> <p>https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.com.tt.seeingassistanthome.lite&hl=en_US</p> <p>https://itunes.apple.com/es/app/seeing-assistant-home/id625146680?mt=8</p>
Personalización de los contenidos	Si
Versión	1.2.2
Fecha de actualización	13 Junio 2018
Coste	2,29 € iOS y Android versión LITE Gratis
Requisitos hardware/software	Android 4.1 y posteriores iOS 9.0 o posterior. Compatible con iPhone, iPad y iPod touch.
Idioma	Español, Alemán, Chino simplificado, Croata, Griego, Inglés, Italiano, Noruego bokmål, Polaco, Turco
Desarrollador	Transition Technologies S.A.
Eficiencia	Media
Valoración	Aplicación muy completa que pretende cubrir muchas de las necesidades del usuario.

Siri

Categoría de la aplicación	Asistente de voz
Interfaz	De uso oral, se comunica con el usuario tras reconocer su voz diciendo “Oye Siri”. A partir

	de aquí le puedes hacer diferentes peticiones de búsqueda, enviar mensajes o abrir aplicaciones. Junto al VoiceOver le proporciona un 100 % de accesibilidad.
Sistema operativo	iOS
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	A través de la voz del usuario se dan órdenes que se ejecutan en los dispositivos móviles. Las tareas más habituales son: Alarma, Calculadora, Calendario, Cronómetro, Localización, Notas, Recordatorio, Reloj, Teléfono, Temporizador, Tiempo, Envío de mensajes...
Datos	URL: https://www.apple.com/es/ios/siri/
Personalización de los contenidos	Si
Versión	iOS 11
Fecha de actualización	-
Coste	Gratuito
Requisitos hardware/software	iPhone 6s o modelo posterior, un iPad (6.ª generación), un iPad Pro de 12,9 pulgadas (2.ª generación), un iPad Pro (10,5 pulgadas) o un iPad Pro (9,7 pulgadas)
Idioma	Todos los idiomas
Desarrollador	SRI venture group
Eficiencia	Alta
Valoración	App muy utilizada por cualquier tipo de usuario pero en el caso de las personas con discapacidad visual supone un añadido que facilita el uso de los dispositivos móviles y de sus aplicaciones.

Google Now

Categoría de la aplicación	Asistente de voz
Interfaz	De uso oral, se comunica con el usuario tras clicar el símbolo de un micrófono o decir "Ok Google". A partir de aquí le puedes hacer diferentes peticiones de búsqueda o abrir

	aplicaciones. Junto al TalkBack le proporciona una buena accesibilidad
Sistema operativo	Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> - A través de tarjetas de información informa del tiempo, tráfico y noticias de tu interés. - Realiza búsquedas en internet - Diciendo “Ok Google” de activa -Envía mensajes -Activación de alarmas -Anotaciones en Notas
Datos	URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.launcher&hl=es
Personalización de los contenidos	Si
Versión	1.4.large
Fecha de actualización	7 de diciembre de 2017
Coste	Gratuito
Requisitos hardware/software	Android 4.1 -7.1.1
Idioma	Todos los idiomas
Desarrollador	Google
Eficiencia	Media
Valoración	App muy utilizada por cualquier tipo de usuario pero en el caso de las personas con discapacidad visual supone un añadido que facilita el uso de los dispositivos móviles y de sus aplicaciones. Algunas veces tarda en responder, pero depende mucho de las características del dispositivo.

GOLD

Categoría de la aplicación	Lector y descriptor
Interfaz	Tiene tres opciones: biblioteca, descargas y ajustes. Dentro de la biblioteca se puede ordenar por título o autor los libros que se tengan descargados. Las descargas requieren

	acceso a internet.
Sistema operativo	.iOS y Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Acceso directo de los afiliados a todos los libros de la Biblioteca Digital ONCE permitiendo leer todos los libros que allí se alojan tanto en formato audio o libro hablado (DAISY) como en formato Braille (TLO).
Datos	URL
Personalización de los contenidos	Si
Versión	iOS Android 4.10.14
Fecha de actualización	25 Mayo, 2018
Coste	Gratis
Requisitos hardware/software	iOS 10.0 or later. Compatible with iPhone, iPad and iPod touch. Android 4.2 y posteriores
Idioma	English
Desarrollador	Global Radio
Eficiencia	Alta
Valoración	Aplicación muy interesante que permite al alumno Hacer lo mismo que con un lector físico pero desde la comodidad de tenerlo en su tableta y que con conexión a internet puede descargarse el libro de la Biblioteca ONCE que necesite. Además puede organizar sus carpetas de audios a su gusto.

VoiceDream

Categoría de la aplicación	Lector y descriptor
Interfaz	La primera vez que se utiliza solicita la descarga de una síntesis de voz. Permite la creación de carpetas y junto al VoiceOver ayuda a su total accesibilidad para moverse por la aplicación.

Sistema operativo	iOS y Android
Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Reproduce libros en formato DAISY entre otros.
Datos	URL https://play.google.com/store/apps/details?id=voicedream.reader&hl=es_419 https://itunes.apple.com/es/app/voice-dream-reader/id496177674?mt=8
Personalización de los contenidos	Si
Versión	iOS 4.5.0 Android 2.1.10
Fecha de actualización	20/06/2014
Coste	8,99 €
Requisitos hardware/software	iOS 9.0 o posterior. Compatible con iPhone, iPad y iPod touch. Android 4.3 y versiones posteriores
Idioma	Español, Alemán, Búlgaro, Catalán, Checo, Chino simplificado, Coreano, Croata, Danés, Finés, Francés, Griego, Hebreo, Húngaro, Inglés, Italiano, Japonés, Neerlandés, Noruego bokmål, Polaco, Portugués, Rumano, Ruso, Sueco, Turco, Árabe
Desarrollador	Voice Dream LLC 2018
Eficiencia	Alta
Valoración	De uso simple, eficaz y accesible que cubre perfectamente su función.

APOLO

Categoría de la aplicación	Narrador, descriptor
Interfaz	Se conecta y sincroniza automáticamente con el video
Sistema operativo	iOS

Usabilidad/ Utilidades/Funcionalidad	Reproductor de películas audiodescritas. Va narrando los escenarios, los mensajes y los gestos.
Datos	URL https://itunes.apple.com/es/app/apolo-once/id1282988384?mt=8
Personalización de los contenidos	No
Versión	Versión 1.1
Fecha de actualización	5 de feb. de 2018
Coste	Gratis solo para afiliados
Requisitos hardware/software	iOS 9.0 o posterior. Compatible con iPhone, iPad y iPod touch.
Idioma	Español, Inglés
Desarrollador	ONCE CIDAT
Eficiencia	Alta
Valoración	Esta aplicación no pude experimentarla de primera mano pero me informaron que es realmente automática y da una información que cuando existen problemas visuales solo puedes depender de otro para conocer dichos datos.

