

**APORTES A LA ACCESIBILIDAD ACADÉMICA : BIBLIOGRAFÍA ACCESIBLE  
PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL  
BIBLIOTECA "LAURA MANZO"  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES**

**Karina Meana, Guillermo Menegaz  
Biblioteca "Laura Manzo". Universidad Nacional de Quilmes**

## **INTRODUCCIÓN**

El presente documento tiene el objetivo de brindar información, estrategias, herramientas y formas de realizar adecuaciones del material de estudio para las personas con discapacidad visual que ingresan y realizan su trayecto académico en las universidades.

*"...En consonancia con las políticas educativas, la Universidad Nacional de Quilmes ha desarrollado múltiples actividades tendientes a la equiparación de oportunidades para la integración de las personas con discapacidad y es miembro de la Red Interuniversitaria de Discapacidad del Ministerio de Educación de la Nación, perteneciente al CIN, Consejo Interuniversitario Nacional"...* (Capel et al, 2022)

Es así que en la Universidad se crea un espacio institucional al que denomina Accesibilidad y Discapacidad y que junto a la Biblioteca y otras áreas, trabajan articuladamente para atender las necesidades de información de todos los estudiantes con discapacidad de la Universidad.

## **CONCEPTUALIZACIÓN**

### **Discapacidad**

La Organización Mundial de la Salud (1997) define la discapacidad de una persona como resultante de la interacción entre la persona con sus limitaciones y las variables ambientales que influyen como:

- el ambiente físico,
- las situaciones sociales y
- los recursos.

Según el Informe sobre Discapacidad y salud (OMS <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>), alrededor de mil millones de personas en el mundo -un 15% de la población- vive con algún tipo de discapacidad.

## **Accesibilidad**

El Libro Blanco sobre Universidad y Accesibilidad (2007) define la accesibilidad como:

*"el conjunto de características que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad"*

## **Accesibilidad Universal y Diseño Universal**

Accesibilidad Universal y Diseño Universal es sinónimo de igualdad de oportunidades, como lo dicta la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, de las Naciones Unidas (Nueva York, diciembre de 2006) en su artículo 9, por la que se aborda como, cuestión fundamental de los países, la identificación y la eliminación de los obstáculos y las barreras de acceso que las personas con discapacidad puedan tener para acceder, en igualdad de oportunidades a su entorno físico, transporte, instalaciones, servicios públicos y tecnologías de la información y las comunicaciones.

### **Accesibilidad Universal**

Es la condición que deben cumplir los entornos, instalaciones físicas, procesos, bienes, productos, servicios, objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas con la seguridad, comodidad y máxima autonomía posible. La accesibilidad universal es el marco de la estrategia del diseño universal.

### **Diseño Universal**

Es la estrategia del diseño de entornos, procesos, programas, servicios, bienes, objetos, productos, instrumentos, herramientas y dispositivos, para que puedan ser utilizados por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El diseño universal no excluye las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad cuando se requiera, incluida la participación de las y los usuarias/os en la definición de necesidades y prioridades.

### **Accesibilidad académica**

En el Libro Blanco sobre Universidad y Accesibilidad se define accesibilidad desde una mirada muy interesante:

*"Accesibilidad es el conjunto de características que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad"*

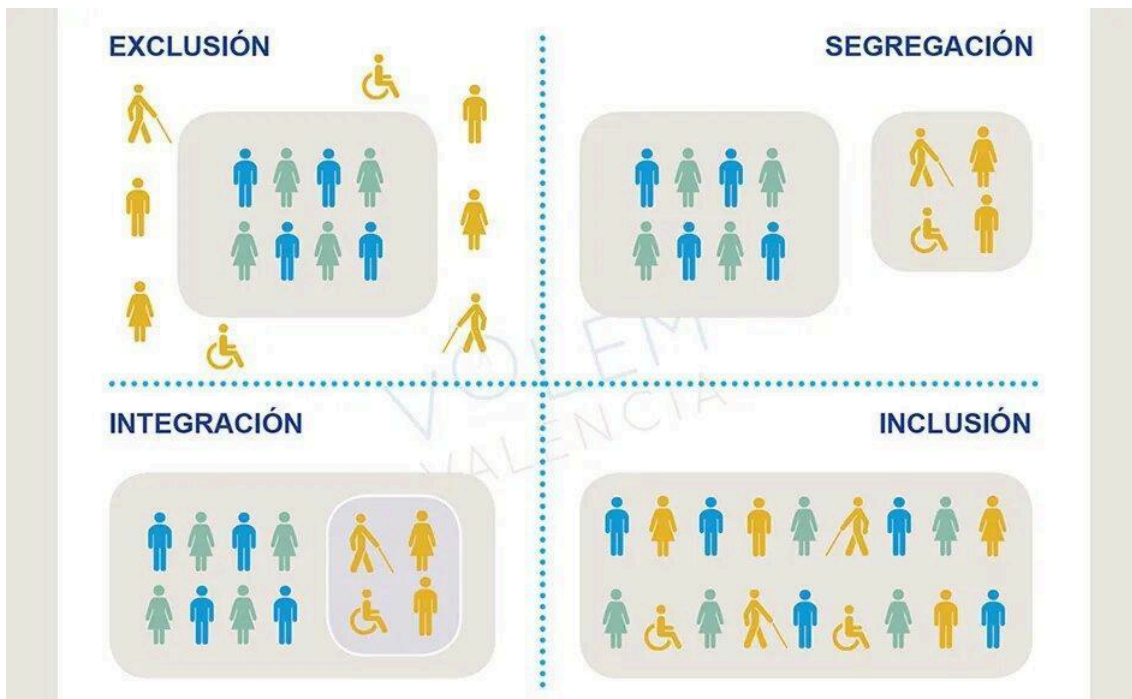
A la luz de esta definición y situados en el ámbito académico, nótese que la accesibilidad se refiere tanto a un entorno presencial (escuela, salón de clase) o virtual (plataforma de aprendizaje, aula virtual, redes sociales), a un producto (asimilable a los recursos educativos seleccionados por los docentes, sean en formato físico o digital) y a un servicio (asimilable a las prácticas docentes en un proceso de enseñanza y aprendizaje). López, Restrepo Bustamante, y Preciado, (2015).

**Tabla 1. Aplicación de la definición de accesibilidad en el ámbito académico**

	Modalidad presencial	Modalidad virtual
ENTORNO	Edificio, aulas, circuito	Plataforma, aula virtual, Redes sociales
PRODUCTOS	Materiales educativos	Recursos digitales
SERVICIOS	Mediación pedagógica	Mediación pedagógica

Fuente: Lopez, Alicia Beatriz, Restrepo Bustamante, Felix Andrés, Preciado Mesa, Yolanda Patricia. Accesibilidad académica. Un concepto en construcción. Granada: Editorial Universidad de Granada, 2015.

**Figura 1. Diferencias entre exclusión, segregación, integración e inclusión.**



Fuente: <https://volemvalencia.es/exclusion-segregacion-integracion-inclusion/>

## **Materiales educativos accesibles**

Los Materiales Educativos Accesibles son materiales diseñados o convertidos de una manera que los hace utilizables en la más amplia variedad de estudiantes, independientemente del formato (por ej. impreso, digital, gráfico, audio, video).

Los formatos accesibles proporcionan la información con un formato alternativo para hacer frente a las barreras de acceso que se pueden presentar para algunos estudiantes. Los ejemplos de formatos accesibles incluyen audio, braille, letra grande, gráficos táctiles y texto digital conforme a los estándares de accesibilidad.

Las personas que no pueden acceder a los materiales educativos impresos es porque tienen:

- ceguera o disminución visual
- una discapacidad de aprendizaje que afecta la lectura.
- una discapacidad física y no puede sostener o pasar las páginas

Las tecnologías accesibles son los dispositivos de hardware y software que brindan apoyo a los estudiantes para acceder al contenido de los materiales accesibles. Estas tecnologías están diseñadas para ser flexibles y proporcionar apoyo que beneficien a todos: están diseñadas universalmente.

## **Adaptación de materiales educativos impresos.**

Hasta hace unos años, las personas con discapacidad visual utilizaban el sistema Braille como método de lectura y escritura en reemplazo de un texto impreso.

Actualmente las nuevas tecnologías aportan herramientas que hacen posible el acceso a los textos en forma digital.

Para ello es necesario digitalizar el texto impreso o contar con un archivo nacido digital.

La digitalización de documentos es una forma de capturar y almacenar imágenes utilizando la tecnología computacional. Una cámara digital o un escáner toman una fotografía electrónica, que convierte la imagen del documento en códigos numéricos para que sean tratados por la computadora mediante un software de captura.

Un proceso de digitalización da como resultado un texto en formato de imagen por lo cual, no alcanza para contar con un texto accesible, será necesario un segundo proceso que para el reconocimiento de los caracteres que contiene.

Aun así, puede que el texto no pueda ser comprendido en su totalidad por el hecho de contener además de texto, imágenes, tablas, gráficos que necesitarán ser adaptados.

En este sentido es importante destacar la diferencia entre un archivo editable y un documento accesible.

Un archivo editable (documento digital editable) es simplemente cualquier archivo electrónico que se puede utilizar para la ofimática y el procesamiento

asistido por computadora, es decir, cualquier archivo que se puede editar, cambiar o actualizar en el entorno de su aplicación nativa.

Un Documento Accesible es un archivo diseñado para que su contenido pueda ser leído en su totalidad por el mayor número de personas posible, incluidas las que tienen algún tipo de discapacidad o de dificultad para la lectura y comprensión.

## **Marco legal internacional. Tratado de Marrakech**

Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de Personas con Discapacidad. En Argentina se aprueba el Tratado de Marrakech con la Ley 26.378.

Art. 21. "Libertad de expresión y de opinión y acceso a la información.

a) Facilitar a las personas con discapacidad información dirigida al público en general, de manera oportuna y sin costo adicional, en formato accesible y con las tecnologías adecuadas a los diferentes tipos de discapacidad".

El Tratado de Marrakech es un convenio internacional adoptado en 2013 por los estados miembros de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), agencia especializada de las Naciones Unidas. El título completo es Tratado de Marrakech para facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para acceder al texto impreso.

Por primera vez se crea un marco legal internacional que permite producir y distribuir ejemplares en formatos accesibles para personas con dificultades para acceder al texto impreso, así como compartirlos de forma transfronteriza. Beneficia a las personas con dificultades de lectura entre las que se incluyen a personas ciegas, con discapacidad visual, de percepción o de lectura y las que no pueden enfocar la vista o sostener o manipular un libro. Actualmente hay 89 países que adhirieron pero no todos lo han implementado aún.

Si bien en Argentina se aprueba el Tratado de Marrakech en diciembre de 2014, es recién en noviembre de 2020 que se promulga la Ley 27588/20 para modificar la Ley N° 11.723 de Propiedad Intelectual e incorporar las excepciones previstas en el Tratado.

## **Implementación del Tratado de Marrakech en América Latina**

**Uruguay.** Ley N.º 19262 (2014). Introduce en su legislación la excepción de derecho de autor en beneficio de personas ciegas o con otras discapacidades para la lectura o discapacidades sensoriales. La aprobación del Decreto 295/2017 hace posible la aplicación del tratado en este país.

**Paraguay.** Ratificado mediante la Ley n.º 5362/2014, promulgada en fecha 24 de noviembre del 2014.

**Costa Rica.** Ratificado el 9 de octubre de 2017 mediante el Decreto Legislativo n°9454.

**Brasil,** posteriormente, refrenda su adhesión mediante el Decreto Legislativo n° 261 del 25 de noviembre de 2015.

**Chile** ratifica el tratado a través del Decreto 97, en donde se ratifica su adhesión. Este decreto fue promulgado con fecha 19 de mayo de 2017

## **Bibliotecas y el Tratado de Marrakech**

Una vez puesto en práctica en las leyes nacionales, el Tratado de Marrakech transforma los servicios de bibliotecas destinados a las personas con dificultades para acceder al texto impreso de la siguiente manera:

a. Al eliminar las barreras legales que se oponen a producir y distribuir obras en formatos accesibles, aumenta inmediatamente la cantidad de materiales de lectura disponibles para los lectores con dificultades para acceder al texto impreso.

b. Ahorra tiempo, dinero y esfuerzo porque las bibliotecas pueden reunir sus recursos dentro de un país, de una región o de áreas más lejanas. Pueden coordinar la producción de ejemplares, lo que da por resultado una menor duplicación, porque el mismo libro, de otro modo, podría ser producidos múltiples veces en distintos países

Cualquier biblioteca u organización que proporcione servicios sin fines de lucro tiene derecho a usar el Tratado de Marrakech cuando atiende a usuarios con dificultades de lectura.

De acuerdo al Tratado, una biblioteca puede suministrar ejemplares accesibles directamente a las personas con dificultades de lectura o a alguien que intervenga en su nombre, como, por ejemplo, un encargado.

La biblioteca también puede suministrar o recibir un ejemplar accesible de otra biblioteca o institución del mismo, o de otro país que se haya unido al Tratado de Marrakech. Una biblioteca puede producir un ejemplar de una obra en formato accesible y guardarla e incluirla en el catálogo.

Están incluidas en el Tratado obras y anotaciones basadas en textos tales como libros, libros electrónicos, audiolibros, periódicos, revistas y partituras musicales, así como ilustraciones e imágenes relacionadas.

Se aplica no sólo a obras publicadas sino también a obras puestas a disposición pública antes de su publicación, por otros medios, tales como materiales en repositorios digitales y servidores.

Los materiales audiovisuales, tales como las películas, no están cubiertos, aunque sí se incluyen las obras de texto incorporadas a DVDs multimedia educativos.

## **Legislación en el ámbito de Educación Superior en Argentina**

El derecho de las personas con discapacidad encuentran garantía en el ámbito de la educación a través de:

**La Ley 26.378/2008** que aprueba la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) y que tiene valor constitucional en Argentina, señala en el artículo 24 inciso 5 que: "Los Estados Partes asegurarán que las personas con discapacidad tengan acceso general a la educación superior, la formación profesional, la educación para adultos y el aprendizaje durante toda la vida sin discriminación y en igualdad de condiciones con las demás. A tal fin, los Estados Partes asegurarán que se realicen ajustes razonables para las personas con discapacidad."

**La Ley de Educación Superior 25.573/02** (Modificación de la Ley 24.521/95) que afirma en su artículo 2: “El Estado, al que le cabe responsabilidad indelegable en la prestación del servicio de educación superior de carácter público, reconoce y garantiza el derecho a cumplir con ese nivel de la enseñanza a todos aquellos que quieran hacerlo y cuenten con la formación y capacidad requeridas. Y deberá garantizar asimismo la accesibilidad al medio físico, servicios de interpretación y los apoyos técnicos necesarios y suficientes, para las personas con discapacidad.”

**La Ley de Educación Nacional N° 26.206/06** que garantiza una educación inclusiva en todos los niveles y modalidades del sistema, así como los apoyos y accesos necesarios para hacerla efectiva.

Por otra parte contribuye a esta garantía la **Ley 26285/07 que amplía el art. 36 in fine de la Ley 11723** de Propiedad Intelectual con la incorporación de la eximición del pago de derechos de autor, a la reproducción y distribución de obras científicas o literarias en sistemas especiales para ciegos y personas con otras discapacidades perceptivas. Esta exención rige también para las obras que se distribuyan por vía electrónica, encriptadas o protegidas por cualquier otro sistema que impida su lectura a personas no habilitadas. Las entidades autorizadas asignan y administran las claves de acceso a las obras protegidas.

## **TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL**

En la actualidad, las tecnologías brindan una importante fuente de recursos para el acceso a la información y la comunicación, pero en el caso de algunas discapacidades, surgen dificultades para su utilización.

Para que la computadora no se convierta en una nueva barrera para el aprendizaje y la participación, es necesario establecer soluciones para adaptarla a la persona, de manera que sea capaz de emplear, dentro de lo posible, todos los recursos y programas de manera autónoma. Es a partir de estas necesidades que se desarrolla el campo de las Tecnologías de Apoyo o Tecnologías Adaptativas.

Los estudiantes con discapacidad visual, pueden a través de las TIC y la tecnología adaptativa, adquirir autonomía para acceder a los recursos educativos.

Estas tecnologías son dispositivos computadoras (también tablets o smartphones) con programas que permiten a los estudiantes acceder al entorno digital, la promoción de persona, la vida social y la educación inclusiva.

Ahora bien el término tecnología es muy amplio, nos centraremos sólo en aquellas tecnologías orientadas a apoyar en la educación por medio de las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC).

Algunos dispositivos que interaccionan con la computadora son los siguientes:

### **Impresoras Braille**

Una impresora braille es un dispositivo electrónico que permite imprimir textos e imágenes simples empleando puntos percutidos en papel y otros soportes parecidos.

## **Líneas Braille**

Ofrecen una salida táctil de la información que aparece en la pantalla del computador. Los usuarios leen las letras Braille utilizando sus dedos y luego, una vez que han leído una línea se actualiza y muestra la línea siguiente.

## **Amplificadores de pantalla**

Funcionan como lupas ampliando una parte de la pantalla que el usuario selecciona, mejorando la legibilidad del mismo. Algunos amplificadores permiten que el usuario amplíe o reduzca un área específica de la pantalla.

Para lectura de textos escritos:

## **Máquina inteligente de lectura**

Es un sistema independiente del computador que integra escáner, OCR y sintetizador de voz en un solo aparato autosuficiente que digitaliza, reconoce y lee en voz alta documentos en diferentes idiomas. Su manejo es tan sencillo que puede efectuarlo cualquier persona -aún sin conocimientos de informática-, pues sólo se requiere prender la máquina, colocar el texto sobre el cristal a la manera de una fotocopidora y esperar treinta segundos para que la misma máquina comience a leer en voz alta el contenido del texto, igualmente que la mayoría de dispositivos actuales, permite la grabación en formato de audio de los textos, es decir, el usuario define si quiere escuchar el texto o guardarlo en su memoria portátil para posterior lectura.

## **Magnificador de imagen y texto**

Un magnificador de imagen es un equipo dotado de una cámara de ampliación que proyecta la imagen del objeto capturado a una pantalla, con esto se pretende que la persona con baja visión pueda observar en todo su esplendor. Según la capacidad visual de cada persona, el magnificador de imagen permite al usuario modificar contraste, color, agudeza, brillo y foco, de acuerdo con sus propias necesidades. Su diseño permite no sólo la lectura de periódicos, libros, revistas, etc., brinda también la posibilidad de escribir cartas, cheques o cualquier documento, así como identificar todos los objetos necesarios para la realización de las tareas del hogar y de su labor manual o intelectual preferida

Para la reproducción de textos en audio:

## **Dispositivo reproductor de texto en audio**

Permite a la persona que lo opera, realizar una serie de funciones especiales que no se encuentran por ejemplo en un reproductor de CD convencional. De ésta forma, el lector puede variar el tono, volumen o velocidad de la grabación, avanzar o retroceder rápidamente, ir a una página cualquiera del libro, e incluso marcar y guardar en su memoria párrafos o frases de interés, que



podrá retomar nuevamente de manera rápida y fácil cuando lo considere necesario, algo similar a los subrayados o resaltados que hacemos cuando leemos un libro en tinta.

## Lectores de pantalla

Un lector de pantalla es un software que mediante un sintetizador de voz lee, explica, interpreta o identifica lo que se visualiza en una pantalla. Reconoce y describe oralmente la presencia de un texto, cuadros de edición, botones, menús, lista de opciones, entre otros.

Posee versiones para PC, Mac y Linux, dispositivos móviles, complemento para navegador, o puede estar presente en un sitio web como servicio adicional. Los lectores de pantalla actuales más populares son :

### para MICROSOFT WINDOWS

**NVDA.** (<https://nvda.es/>) screen reader gratuito

Non Visual Desktop Access, abreviado NVDA destaca por un arranque y un manejo muy sencillos y está especialmente recomendado para quienes están empezando a utilizar este tipo de software. NVDA soporta tanto la salida de voz sintética, que lee textos en voz alta, como la traducción con ayuda de la escritura braille. El programa es de código abierto.

**JAWS.** (<https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>) screen reader de pago

Job Access With Speech, más conocido como JAWS, es el lector de pantalla de pago de Freedom Scientific. La primera versión del líder del sector de los lectores de pantalla para ciegos fue desarrollada para MS DOS en 1989 y es hasta ahora con la versión actual JAWS 2018 la herramienta electrónica de ayuda más popular para personas ciegas y con discapacidad visual

**Dolphin.** (<https://yourdolphin.com/ScreenReader>) screen reader de pago

El lector de pantalla Dolphin fue comercializado como SuperNova antes de recibir su nombre actual, procedente del desarrollador Dolphin Computer Access Ltd. Este software permite que personas ciegas y con una capacidad visual reducida tengan un control completo del ordenador. La herramienta está disponible de forma gratuita durante 30 días, fase tras la cual es necesario adquirir una licencia

**Narrador.** screen reader interno de Windows

Las versiones de Windows desde la 7 hasta la 8.1 cuentan con un lector de pantalla interno. Introduce "Narrador" en la barra de búsqueda y ejecuta el programa. En Windows 10 se ejecuta con la combinación de "tecla de Windows + CTRL + Enter", y si se dispone de en una pantalla táctil para activarlo se toca ligeramente con 4 dedos. La herramienta es muy simple: facilita la navegación mediante algunos comandos de teclado y lee textos sin problemas. Sin embargo, los sintetizadores de voz que ofrece están anticuados y no satisfacen el estándar de calidad actual. Los sintetizadores compatibles no están disponibles en todos los idiomas.

### **para APPLE**

**VoiceOver:** el lector de pantalla preinstalado para macOS y iOS

VoiceOver permite a las personas con ceguera completa o parcial manejar sistemas Apple con ayuda del control de voz y de teclado para poder escuchar contenidos leídos en voz alta. La herramienta está preinstalada en macOS, por lo que es una opción obvia para los usuarios de Apple. Para activar VoiceOver en macOS, se debe presionar la tecla "Comando-F5". En la actualidad soporta 26 idiomas y también está disponible para iPad y sistemas iPhone. VoiceOver soporta, además, la mayoría de líneas braille más populares y ofrece opciones de control para el teclado y el mouse. Ofrece también opciones adecuadas a los usuarios de trackpads o touchpads.

### **para LINUX**

**Orca:** (<https://help.gnome.org/users/orca/stable/introduction.html.es>)

lector de pantalla gratuito

Orca es un screen reader gratuito y de código abierto para Linux que evoluciona de forma continua gracias a una amplia comunidad y a un activo círculo de desarrolladores. El programa emplea el sintetizador de voz eSpeak. El programa es parte de la plataforma GNOME y va acompañado normalmente de distribuciones como Ubuntu y Fedora. Además, los sistemas suelen contener sintetizadores, líneas braille y herramientas de zoom que Orca integra automáticamente.

### **para NAVEGADORES WEB**

**ChromeVox y Chirpy:** lectores de pantalla como extensiones de navegador

Algunas extensiones de navegador también permiten leer textos en voz alta, pues son pequeños programas desarrollados específicamente para leer páginas web. ChromeVox para Google Chrome y Chirpy para Firefox son dos programas de lectura gratuitos y de rápida instalación en sendos navegadores.

Ambas aplicaciones funcionan a través de pequeños botones en la ventana del navegador, mediante los que pueden leerse en voz alta los campos de texto marcados previamente.

Las extensiones de navegador no pueden sustituir por completo al software de screen readers. Estos resultan más bien interesantes para usuarios sin una discapacidad visual severa y que quieran utilizarlos sin mucho esfuerzo para leer textos en voz alta.

### **para ANDROID**

**TalkBack:** lector de pantalla

TalkBack está instalado en la mayoría de dispositivos Android y puede activarse desde el apartado de "Accesibilidad". Este servicio gratuito hace que las personas con discapacidad visual puedan utilizar su dispositivo Android sin problemas. La app se ejecuta en un segundo plano y reproduce los textos de forma sintética, además de incluir señales acústicas y feedback de vibración.

TalkBack está permanentemente activo, lo que puede provocar demoras en algunos dispositivos. Este screen reader es recomendable sobre todo si se combina con un smartphone de alto rendimiento.

**ShinePlus:** screen reader

Una alternativa a TalkBack en Android es el lector de pantalla de Shine, también conocido como "ShinePlus", es una opción que merece la pena tener en cuenta. La herramienta es gratuita, puede descargarse desde la Play Store y se financia con publicidad. Una vez instalada, aparecerá en el apartado "Accesibilidad", desde donde puede activarse.

En comparación, TalkBack, posibilita un mejor manejo con los contenidos web y los informes de usuario señalan que es más fluido que la app de Google, lo que supone una ventaja para dispositivos más débiles, además las señales de audio de ShinePlus resulta ser menos molestas.

## **PROCESOS SUGERIDOS PARA LA ADAPTACIÓN DE DOCUMENTOS**

Para que los documentos puedan ser leídos por los lectores de pantalla, necesitan pasar por una secuencia de procesos de digitalización, reconocimiento de caracteres, corrección, y adaptación dando como resultado un "documento accesible".

### **Primer proceso: Digitalización**

Un documento digital puede ser el producto de procesar con un "scanner" a un documento que originalmente fue impreso. El resultado, en primer lugar, es una imagen (fotografía digital) del documento impreso. Tal imagen sirve para almacenar el documento en medios electrónicos o para futuras impresiones para restablecer su estado original. Pero en formato imagen, no tiene la capacidad de ser editado como un documento de texto digital nativo. Como imagen, suele además ocupar mucho espacio, lo que hace ineficiente su almacenamiento, sobre todo, si el documento tiene varias páginas.

### **Segundo proceso: Reconocimiento de caracteres**

Para obtener, de un documento impreso, un documento digital editable, es necesario, una vez procesado con el escáner, volverlo a procesar con un programa OCR (del inglés Optical Character Recognition) Reconocimiento Óptico de Caracteres, que identifica automáticamente a partir de una imagen símbolos o caracteres que pertenecen a un determinado alfabeto, para luego almacenarlos en forma de datos. Así podremos interactuar con estos mediante un programa de edición de texto o similar.

Frecuentemente son utilizados por las personas con discapacidad visual frente a una imagen que posee texto o números en su interior, o para analizar las letras de un captcha, o para leer el contenido de un archivo PDF cuyas hojas fueron escaneadas y convertidas como imágenes.

Ejemplos de OCR son:

### **Nanoredes** (<https://nanonets-com>)

Nanonets OCR es un sistema de reconocimiento óptico de caracteres (OCR), que permite aprovechar las capacidades de AI (Inteligencia Artificial) para digitalizar documentos..

### **Acrobat Pro DC** (<https://www.adobe.com/es/acrobat/acrobat-pro.html>)

Es una familia de aplicaciones informáticas desarrolladas por la corporación Adobe, diseñadas para visualizar, crear y modificar archivos con el formato PDF (Portable Document Format). Adicionalmente posee un OCR que permite extraer texto y convierte documentos escaneados en archivos PDF editables.

### **Omnipage Ultimate** (<https://www.kofax.com/products/omnipage/ultimate>)

Omnipage Ultimate es una aplicación de OCR que convierte papel, archivos PDF e imágenes en archivos digitales. OmniPage fue uno de los primeros programas de OCR que se ejecutó en computadoras personales.

### **ABBYY FineReader Pdf** (<https://pdf.abbyy.com/es/>)

Permite convertir documentos escaneados, imágenes, PDF y fotografías digitales en archivos electrónicos compatibles con la búsqueda y edición posterior como Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Rich Text Format, HTML, PDF/A, archivo PDF buscable, CSV, TXT,1 diferentes formatos para libros electrónicos, etc.

### **Readiris:**

(<https://www.irislink.com/ES/c1729/Readiris-17--la-solucion-de-OCR-avanzada-para-Windows.aspx>)

Readiris es una solución de OCR para Windows y Mac que permite optimizar las operaciones relacionadas con el escaneo, edición, conversión, procesamiento de documentos en una plataforma centralizada. Adicionalmente puede convertir archivos PDF a Word, Excel, PowerPoint y otros formatos de archivo.

## **Tercer proceso: corrección del texto resultado del OCR.**

Una vez procesado el texto con un OCR, el siguiente paso es realizar una revisión con un corrector ortográfico que puede estar incluido en el OCR o bien en el software escogido para su edición, permitiendo corregir los errores que el OCR no pudo interpretar correctamente.

La cantidad de errores está condicionada por la calidad y estado del texto original, estos pueden presentarse como:

- Confusión de caracteres.
- Palabras o frases que desaparecen.
- Caracteres sueltos sin sentido.

Estos errores son habituales pero no los únicos, en todo caso hay que ir cotejando con el texto original a medida que se va corrigiendo.

## **Cuarto proceso: Adaptación.**

El marco en el que encuadramos el procedimiento de adaptación se basa en la lógica de lectura mecánica de un lector de pantallas, es decir, de izquierda a derecha y en forma descendente. Con esta modalidad de lectura, el lector oyente

debe ser capaz de comprender e interpretar todo el contenido del texto (tablas, gráficos, esquemas, notas, etc.).

En la lectura realizada mediante la vista, existe la posibilidad de interpretar cuadros, gráficos, imágenes, llamadas y notas. El lector humano puede elegir que leer y que no, puede ordenar mentalmente los datos de una tabla, asociar e interpretar los datos de un esquema, etc. Mientras que un software lector de pantalla es limitado en todas estas tareas ya que lee mecánicamente focalizando el contenido por lo que puede generar pérdida de información, y confusión para el lector oyente.

Por lo tanto, para que el lector oyente pueda comprender e interpretar todo el contenido de un documento, hay partes que deben ser adaptadas.

El proceso de adaptación consiste en reorganizar notas, adecuar tablas y gráficos, incorporar textos alternativos a imágenes, entre otras cosas.

#### **a. Adecuación del formato, encabezados y diseño.**

En muchas ocasiones el formato original de un texto presenta un diseño de página en el cual la información se encuentra distribuida en columnas, en este caso se debe seleccionar todo y aplicar el formato de una sola columna para que el texto resultante pueda ser leído en forma continua.

En el caso que una columna es el texto de la obra y la otra columna contiene tablas, otra información adicional, ejercitaciones acerca del tema, ilustraciones, apostillas, etc. se deberá tomar la decisión de dónde colocar esa información: si al final de los párrafos comunes de la información restante, si al comienzo o entre medio del texto si se cree pertinente. En todos los casos, debemos indicarlo con una nota para el lector.

Se recomienda excluir o borrar los encabezados ya que no aporta información de relevancia para el producto final e interrumpen la lectura continua, como así también los guiones que separan en sílabas las palabras.

En cuanto al diseño, deben reemplazarse las fuentes, por Arial tamaño 12 y aplicar formato título 1 a los títulos más importantes, formato párrafo al cuerpo del texto. Utilizar 6 puntos de espaciado. Configurar el diseño de página con márgenes de 2 cm, superior, inferior, derecho e izquierdo.

Todos los títulos deben finalizar con el signo de puntuación, punto final.

#### **b. Notas al pie o al final y llamadas.**

Una llamada o una nota al pie ubicada al final de la página resulta un corte en el sentido del texto en sí, es decir si bien aportan una información en algunos casos fundamental para la buena interpretación del texto, en la lectura clásica, mediante el uso de la vista, el lector decide en qué momento acceder a esa información. En cambio, para la lectura mediante un software lector de pantallas, el formato tradicional de la página de un libro representa, debido a su lectura mecánica de izquierda a derecha y de arriba abajo, un cúmulo de información desorganizada que tiende a desorientar al lector, por lo tanto se debe acomodar en el texto de tal manera que ofrezca la información procurando causar la menor interferencia posible a fin de que el lector no pierda el hilo del texto principal.

Para ello se debe acomodar la nota bajo el párrafo donde se encuentra su número de referencia, respetando la siguiente forma:

Nota 1. La guerra...

Fin de nota.

En el caso de que hubiese más de una nota en un mismo párrafo, la cita "Fin de nota" debe agregarse al final de la última nota, como en el ejemplo:

Nota 1. ...

Nota 2. ...

Fin de notas.

- Hasta 2 notas cortas.

Acomodarlas bajo el párrafo donde se encuentra su número de referencia, respetando la siguiente forma:

Nota 1.

Nota 2.

Fin de notas.

- Más de 2 o 3 notas o notas muy extensas.

En algunos textos, la cantidad o el volumen de las notas, ocupan un porcentaje importante de las páginas y aunque las acomodemos con el método arriba citado genera una desconexión tan prolongada de la lectura principal, que el lector generalmente pierde el hilo. En casos como este conviene ordenar las notas al final del capítulo.

Ahora bien, teniendo en claro el procedimiento para ordenar las notas, debemos procurar que sus números de referencia asociados se puedan identificar con claridad.

Nota sin adaptar

1. como lo señala Julio Mafud: "En general, para todos, la fábrica era un mundo nuevo, incluso para los que habían trabajado en los talleres"**1**.

2. asesinaron probablemente a José Ignacio Rucci**4**, secretario general de la CGT...

Para salvar esta dificultad, se puede agregar entre paréntesis la palabra nota (nota 1) o agregar un signo de puntuación, ya que estos provocan como en la lectura tradicional, un lapso de tiempo vacío que ordena y da coherencia a la lectura. En este caso el uso de la coma nos brindaría el vacío que necesitamos, separando y dando una pequeña pausa que permite identificar de manera clara el número de la palabra.

Notas adaptadas

Nota 1. como lo señala Julio Mafud: "En general, para todos, la fábrica era un mundo nuevo, incluso para los que habían trabajado en los talleres", 1.

Nota 1. como lo señala Julio Mafud: "En general, para todos, la fábrica era un mundo nuevo, incluso para los que habían trabajado en los talleres", (nota 1).

Fin de notas.

En el caso de las notas o llamadas cuya referencia es un asterisco (\*), es conveniente ubicarlas bajo el siguiente punto a su aparición. Esto podría determinarse como regla única ya que este tipo de referencia no abunda en los textos, por lo tanto no provocan una interferencia que desconcentre al lector.

La forma en la que debe citarse, dependiendo del formato final pueden ser las siguientes:

Ejemplos:

1, EL PLAN PINEDO DE 1940, SU SIGNIFICADO HISTÓRICO Y LOS ORÍGENES DE LA ECONOMÍA POLÍTICA DEL PERONISMO.

Juan José Llach \*.

\*. Miembro de la carrera de investigador científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Referencia adaptada

2, EL PLAN PINEDO DE 1940, SU SIGNIFICADO HISTÓRICO Y LOS ORÍGENES DE LA ECONOMÍA POLÍTICA DEL PERONISMO.

Juan José Llach.

Llamada; Miembro de la carrera de investigador científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); fin de llamada.

### **c. Puntos en lista y viñetas.**

Es muy común encontrar en los textos, caracterizaciones o clasificaciones señalados mediante el uso de puntos en lista y/o viñetas, creadas, en algunos casos con herramientas de los procesadores de texto. Si son viñetas o imágenes el lector de pantallas no podrá interpretarlas, a su vez se dificulta cuando tenemos que pasarlo a audio o imprimirlo en braille, ya que cuando abrimos el documento con alguno de los programas, estas viñetas o puntos de lista desaparecen.

Para evitar esta complicación debemos borrarlas y reemplazarlas manualmente por guión medio, números o letras según corresponda, agregándole un punto a continuación pero no paréntesis. De igual manera tenemos que controlar que al final de cada oración, palabra o frase que se lista, haya un punto.

Estas modificaciones ordenan la lectura tanto del lector de pantallas, como la de los software conversores texto-audio. Las listas pueden encontrarse de dos maneras, en forma vertical o en forma horizontal en el cuerpo del párrafo. Utilizaremos a modo de ejemplo la de forma horizontal para describir el proceso de adaptación general.

Ejemplo:

Los factores que propiciaron la revolución industrial fueron: 1) el mercado interno; 2) el mercado externo y 3) el gobierno.

La forma correcta de desarrollar una lista es en forma vertical, utilizando los signos de puntuación para propiciar como señalamos antes, una lectura coherente por el software lector y una distinción evidente en el caso del braille. Teniendo en cuenta esto, una buena adaptación del ejemplo anterior sería quitar los paréntesis y listar así:

Los factores que propiciaron la revolución industrial fueron:

1. el mercado interno,
2. el mercado externo y,
3. el gobierno,

Si la adaptación tiene como fin la conversión a audio, podemos agregar algunas aclaraciones más, por ejemplo:

Los factores que propiciaron la revolución industrial fueron; a continuación tres puntos en lista.

1. el mercado interno.
2. el mercado externo y.
3. el gobierno; fin de lista.

#### **d. Tablas.**

La adaptación de tablas y gráficos variará de acuerdo al grado de complejidad, y en algunos casos la relevancia de la información que presente.

En principio es conveniente identificar la forma de lectura visual de una tabla. Primero identificamos los títulos de columnas, luego continuamos con la lectura de su contenido ubicado en las filas inferiores con un mecanismo de izquierda a derecha y en forma descendente, con la particularidad de que el campo visual nos permite relacionar información sin la necesidad de focalizar.

Los software lectores de pantalla y conversores texto-audio leen de izquierda a derecha focalizando la información, este limitante obliga a reorganizar el contenido de forma vertical de tal manera que podamos relacionar la información de las celdas con su título, para mantener la línea y coherencia de la lectura. Al igual que en adaptaciones anteriores, el buen uso de los signos de puntuación es muy importante para dividir, ordenar y jerarquizar la información.

#### **Tabla. Operaciones de los bancos oficiales encargados del crédito a largo plazo (%).**

	Ambas instituciones	Banco de Crédito Industrial Argentino	Banco Hipotecario Nacional
1946	2.2	12.1	1/
1949	86.5	57.0	121.1
1952	45.5	20.6	101.6
1955	47.0	16.0	80.7

**Fuente. Arnaudo, 1987, p. 65.**

Ejemplo adaptado.

A continuación un cuadro de doble entrada, de cuatro columnas y cuatro filas.

Tabla. Operaciones de los bancos oficiales encargados del crédito a largo plazo (%).

Año 1946; Ambas instituciones 2,2; Banco de Crédito Industrial Argentino 12,1; Banco Hipotecario Nacional 1/.

Año 1949; Ambas instituciones 86,5; Banco de Crédito Industrial Argentino 57,0; Banco Hipotecario Nacional 121,1.

Año 1952; Ambas instituciones 45,5; Banco de Crédito Industrial Argentino



20,6; Banco Hipotecario Nacional 101,6.  
Año 1955; Ambas instituciones 47,0; Banco de Crédito Industrial Argentino  
16,0; Banco Hipotecario Nacional 80,7.  
Fuente. Arnaudo, 1987, p. 65.  
Fin de tabla.

#### **e. Gráficos e imágenes.**

Dado que los software lector y conversores texto-audio no reconocen imágenes, Siempre se le debe hacer una descripción, y la complejidad de esta variará de acuerdo al grado de importancia del dato que aporte al texto.

Por ejemplo, si nos encontramos una imagen describiendo la academia platónica mostrada como ejemplo para denotar el avance de la institución educativa, la descripción debe ser acotada ya que el dato que aporta la imagen no es tan relevante. Por otro lado, si nos encontramos con un diagrama describiendo las variables que intervienen en una situación de aprendizaje, y su relación una con otra, el dato que aporta es importante por lo que hay que realizarle una descripción exhaustiva. La descripción debe comenzar de la siguiente manera:

Imagen, figura o gráfico n°.  
Descripción.  
Fin de imagen.

### **Quinto proceso: Guardado en formatos de archivos accesibles**

Una vez completado todo el proceso debe guardarse el documento resultante de la digitalización, paso por el OCR, corrección, adecuación y adaptación, en un formato que permita ser leído por el lector de pantallas, las extensiones más amigables para esta tarea son: txt, doc, rtf y pdf editable.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Andrés Felipe. (2021) Los 10 mejores programas OCR para editar archivos escaneados. En Wondershare. Recuperado de: <https://pdf.wondershare.es/top-pdf-software/free-ocr-reader.html>

Universidad Nacional de Quilmes. Secretaría de extensión, Secretaría académica (2021) Guía de buenas prácticas para atención de las personas con discapacidad de la Universidad. Recuperado de: <http://www.unq.edu.ar/noticias/1930-gu%C3%ADa-de-buenas-pr%C3%A1cticas-para-la-atenci%C3%B3n-de-personas-con-discapacidad.php>

Comisión Interuniversitaria de Discapacidad y Derechos Humanos. Subcomisión de Bibliotecas y Servicios de Adaptación de Bibliografía (2010). Procedimiento para la adaptación de texto mediante normas estandarizadas.

Fernández, Edgardo (2016) Programas OCR para Windows. En Neoteo. Recuperado de: <https://www.neoteo.com/programas-ocr-gratis-windows-2/>

Lector de pantallas Dolphin. Sitio oficial en: <https://yourdolphin.com/supernova-magnifier-screen-reader>

Lector de pantallas Jaws. Sitio oficial en: <http://www.freedomsci.de/serv01esn.htm>

Lector de pantallas NVDA. Sitio oficial en: <https://nvda.es/>

Lector de pantallas ORCA. Sitio oficial en: <https://help.gnome.org/users/orca/stable/index.html.es>

Lector de pantallas Narrator de Windows. Sitio de consulta en: <https://support.microsoft.com/es-ar/help/17173/windows-10-hear-text-read-aloud>

Ley de Educación Superior N°25.573. Modificación de la Ley N°24.521. Disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/70000-74999/73892/norma.htm>

Ley Nacional 26.378 (2008). Recuperado de: <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/190422>

Ley Nacional 27.306 (2016). Recuperado de: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/153296/20161104jhjhjh>

LÓPEZ, Alicia Beatriz et al. (2015). Accesibilidad académica: un concepto en construcción. Formación inclusiva y de calidad para el siglo xxi, vi Congreso Internacional sobre Calidad

Ministerio de la Presidencia. Gobierno de España . Observatorio de Discapacidad. (2010) GUÍA DE ACCESIBILIDAD EN DOCUMENTOS PDF.

Morales, Antonio & Sociales, España & Discapacidad, Real. (2007). Libro blanco sobre universidad y discapacidad. Madrid: Centro Español de Documentación sobre Discapacidad, del Real Patronato sobre Discapacidad. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=573112>

Organización Nacional de Ciegos Españoles. Disponible en: <https://www.once.es/>

OCR Omnipage. Sitio oficial en: <http://omnipage.helpmax.net/es/introduccion/bienvenido/>

Openbook. Sitio oficial en: <https://openbook.mx>