



## Tecnología de asistencia

Diario Oficial de RESNA

ISSN: (Impreso) (Online) Portada de la revista: <https://www.tandfonline.com/loi/uaty20>

# Accesibilidad a la tecnología digital: Barreras virtuales, oportunidades reales

Fernando HF Botelho

**Para citar este artículo:** Fernando HF Botelho (2021) Accesibilidad a la tecnología digital: Barreras virtuales, oportunidades reales, Tecnología de Asistencia, 33:sup1, 27-34, DOI: 10.1080/10400435.2021.1945705

**Para enlazar a este artículo:** <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1945705>



© 2021 El(los) autor(es). Publicado con licencia por Taylor & Francis Group, LLC en nombre de RESNA.



Publicado en línea: 24 de diciembre de 2021.



Envíe su artículo a esta revista [↗](#)



Vistas del artículo: 3372



Ver artículos relacionados [↗](#)



Ver datos de Crossmark [↗](#)



Citando artículos: 1 Ver artículos citando [↗](#)



# Accesibilidad a la tecnología digital: Barreras virtuales, oportunidades reales

Fernando HF Botelho, MS

UNICEF - Sección de Discapacidad, Grupo de Programa, Nueva York, Nueva York, EE. UU.

## RESUMEN

El potencial de la tecnología digital para ayudar a las personas con discapacidad siempre ha sido conocido. Las capacidades de los dispositivos digitales han ido mejorando de manera tan impresionante durante tanto tiempo, que es común suponer que paralelamente sucede lo mismo con la accesibilidad. Desafortunadamente, la accesibilidad para las personas con discapacidad no es segura ni constante y, de hecho, se requiere un esfuerzo consciente y sistemático para garantizar que se realice el potencial de las tecnologías digitales para la inclusión.

La accesibilidad digital se entiende mejor como una cadena de dependencias donde la capacitación, el hardware, el software, el contenido y los estándares deben trabajar juntos en armonía, y cada uno de estos elementos debe entenderse como un proceso dinámico. Por ejemplo, los teléfonos inteligentes pueden ser incompatibles con los audífonos que necesitan las personas sordas, las pantallas táctiles son demasiado sensibles para las personas con discapacidad motora y las páginas web a menudo carecen de las etiquetas de texto que necesita el software de lectura de pantalla que usan los ciegos. Incluso si se corrige cada uno de estos ejemplos, la accesibilidad puede ser de corta duración si no se corrigió el proceso de producción detrás de ese hardware o software, ya que el mundo digital se actualiza constantemente. Los procesos de capacitación, diseño de hardware, desarrollo de software, producción de contenido y definición de estándares deben llevarse a cabo teniendo en cuenta la accesibilidad y la asequibilidad.

## HISTORIA DEL ARTÍCULO

Aceptado el 2 de junio de 2021

## PALABRAS CLAVE

acceso a computadoras; ayudas electrónicas para la vida diaria; tecnología de la información y telecomunicaciones; normas

## Introducción

La accesibilidad a la tecnología digital a menudo se considera un desafío técnico. Esto, por supuesto, no es una perspectiva irrazonable, pero es irremediablemente simplista para las partes interesadas interesadas en mejoras significativas a la situación existente. Incluso llamar al estado actual de la accesibilidad digital una "situación" es inadecuado, ya que la evidencia demuestra que la accesibilidad está íntimamente ligada a los ciclos tecnológicos. Por lo tanto, es mejor pensar en la accesibilidad como un proceso continuo y dinámico que como un estado.

Al considerar la tecnología como un proceso, describiremos qué estructuras digitales, físicas, legales, económicas y sociales conforman el entorno en el que necesitamos un diseño accesible. El equivalente digital de los estándares arquitectónicos para rampas, paredes y escalones son los estándares técnicos, que involucran opciones tanto de software como de hardware. Finalmente, un proceso formado por estructuras físicas y virtuales implica compensaciones, con inevitables consecuencias sociales, económicas y técnicas. Estas compensaciones están codificadas en patentes, derechos de autor y leyes de protección al consumidor, y éstas, a su vez, están determinadas por los valores de nuestras sociedades.

Nuestra atención a los procesos, estructuras y valores que más afectan la accesibilidad se deriva de la comprensión de que la efectividad y la longevidad de cualquier iniciativa para mejorar este derecho humano, naturalmente, dependerá en gran medida de nuestra habilidad para tener en cuenta estos factores.

## Ciclos: en constante cambio, intermitentemente accesible

El potencial de las tecnologías electrónicas para ofrecer nuevas oportunidades a las personas con discapacidad ha sido reconocido desde

los primeros días de las computadoras digitales. (HLisaStevens, 2008)

Además de las capacidades de esta tecnología, su desarrollo extremadamente rápido en las últimas décadas ha generado mucho entusiasmo en el público en general. Sin embargo, este ritmo acelerado de cambio no es inherentemente positivo para las personas con discapacidades.

Por ejemplo, entre las personas ciegas, el acceso a las interfaces de las computadoras no fue posible durante muchos años cuando predominaban las computadoras principales y las minicomputadoras. De hecho, el acceso a estas máquinas se hizo posible justo cuando las microcomputadoras, o computadoras personales (PC), comenzaron a tomar la delantera tecnológica y de mercado (Cooke, 2004). Las computadoras personales, a su vez, permanecieron parcialmente accesibles durante muchos años, justo cuando su importancia y su uso generalizado crecían exponencialmente (Goodrich, 1984). Una vez más, a medida que el acceso ciego a las PC finalmente se estaba volviendo rutinario, surgió la interfaz gráfica de usuario (Goodrich, 1984). GUI), en esos mismos dispositivos dejaron inutilizable el software más reciente a principios de la década de 1990 (Times, 1990).

La historia sigue rimando en el siglo XXI, ya que las interfaces gráficas se han vuelto mucho más amigables para los ciegos con el tiempo y el desafío de la accesibilidad se ha trasladado del escritorio de la computadora local a la web (Isaak, 2000). A medida que la web evolucionó de páginas estáticas a páginas interactivas, y ahora, aplicaciones totalmente basadas en la web, las barreras digitales se construyen una vez más y se derriban de manera tardía e inconsistente (Gould et al., 2014, 2015).

Por supuesto, las plataformas pueden estar basadas en hardware o software, al igual que las barreras que surgen con cada nueva generación tecnológica. Aunque la web sigue siendo un entorno digital clave para las personas con discapacidad, las oportunidades y las barreras ya no se limitan a los sistemas operativos, las aplicaciones y las páginas web de las computadoras. Los primeros años de los veinte

El primer siglo trajo consigo asistentes digitales personales (PDA), teléfonos inteligentes y tabletas, con sus propios sistemas operativos, aplicaciones y entornos virtuales, así como dispositivos como relojes inteligentes y cascos de realidad virtual, con sus propias interfaces novedosas (G3ICT., 2015). Además de enlaces, botones, formularios e imágenes con un etiquetado inadecuado, ahora existen pantallas táctiles y otros controles físicos que pueden ser inutilizables para personas mayores o para alguien con discapacidad motora (Rahman & Sprigle, 1997); transmisiones de video sin subtítulos para sordos; simulaciones tridimensionales con información auditiva insuficiente para personas ciegas (White et al., 2008); e interfaces que suelen ser demasiado complejas o inflexibles para las personas con discapacidad intelectual (Borg et al., 2014; Sevilla et al., 2007).

Por estas y muchas otras razones, aunque el ritmo y la calidad del cambio tecnológico se ha convertido en un cliché trillado en las presentaciones de conferencias internacionales, estos factores siguen siendo fundamentales para el desafío de lograr y mantener la accesibilidad digital para las personas con discapacidad. En lugar de considerar detenidamente las características específicas de las barreras digitales existentes y emergentes en una plataforma determinada, como los teléfonos inteligentes o los servicios en línea, el enfoque óptimo podría ser analizar los principales elementos o factores que están presentes en todos ellos. De hecho, quizás sea mejor entender la accesibilidad digital no como un estado, sino como un proceso interactivo en constante cambio, similar, en espíritu, al concepto de discapacidad que es el resultado de la interacción entre las personas y su entorno físico y cultural. difieren principalmente en la velocidad y frecuencia de cambio en los diversos factores ambientales

## Diferente escala, mismo patrón

Si bien la historia de la tecnología digital nos brinda ciclos periódicos con ganancia y pérdida de accesibilidad, el patrón también se puede observar en un nivel mucho más pequeño de proyectos y servicios específicos.

Hay muchos ejemplos de sistemas operativos, aplicaciones de software y sitios web, a los que se les han solucionado los problemas de inaccesibilidad, solo para luego volver a ser inaccesibles una vez que se lanza una nueva versión o una campaña en línea o se realiza otra actualización (Sánchez-Gordón & Moreno, 2014).

Aunque las "regresiones", es decir, la reintroducción accidental de problemas de software, es un desafío bastante común en la industria del software, este no es el fenómeno que se describe. El patrón más común en lo que respecta a la accesibilidad es que se realizan correcciones, pero no se mejora el proceso de producción en sí. Como consecuencia, tan pronto como los consultores de accesibilidad externos o un desarrollador especialmente capacitado se van y se requiere una actualización, se recrean viejos y nuevos problemas de accesibilidad (Cooper et al., 2012).

En otras palabras, corregir el resultado es un esfuerzo en gran parte inútil, si el proceso de producción de software en sí no se mejora para incluir la accesibilidad de la misma manera que incluye la usabilidad, la seguridad y otros criterios clave. De hecho, en la medida en que la accesibilidad se utilice para repensar cualitativamente cada aspecto del proceso de diseño y producción, puede mejorar la experiencia general del usuario para todos (Microsoft, 2010).

## Estructuras: requisitos prácticos de software y hardware

Así como un usuario de silla de ruedas depende de su habilidad, fuerza física, características de la silla de ruedas, condiciones de la acera y del transporte público, y el comportamiento de los demás, para experimentar un viaje más o menos accesible al trabajo; un usuario de computadora ciego o sordo también dependerá de factores como: actitud y habilidad en el uso del sistema operativo (Scherer et al., 2005), lector de pantalla y aplicación; la calidad de cada una de estas tecnologías; el formato de archivo o protocolo de comunicación en uso por la aplicación; y ciertas características del contenido al que se accede. Al igual que con el ejemplo de la silla de ruedas, las variaciones con cualquier eslabón en esta cadena virtual de dependencias pueden hacer que la experiencia general sea desde incapacitante hasta maravillosamente fortalecedora.

Con demasiada frecuencia, incluso en circunstancias en las que esta cadena de dependencias funciona en su mayor parte como debería, las personas con discapacidad siguen encontrando muchos obstáculos. Por ejemplo, una persona ciega puede escuchar la mayor parte del texto y los enlaces de una página web, pero luego encuentra botones e imágenes sin etiquetas. En tales situaciones, el software de lectura de pantalla en la computadora, tableta o teléfono inteligente dirá palabras genéricas como "imagen", "enlace" o "botón", que es casi completamente inútil. Otros obstáculos pueden ser más sutiles, como páginas con cientos de enlaces o decenas de párrafos, pero sin títulos y subtítulos bien definidos, lo que obliga al usuario a leerlo de principio a fin, en lugar de centrarse rápidamente en las secciones más relevantes, como una persona vidente lo haría (Fukuda et al., 2005).

A su vez, incluso cuando no hay problemas con el sistema operativo o la aplicación, una persona sorda puede ser excluida de las presentaciones en línea si no se proporcionan subtítulos o interpretación en lenguaje de señas. El contenido pregrabado también puede ser inaccesible si no hay una transcripción disponible y, a veces, incluso las notificaciones de la computadora o el teléfono inteligente, como mensajes de error o actualizaciones, pueden ser inaccesibles si se confía demasiado en indicadores puramente auditivos y no en indicadores visuales o físicos. indicadores (Pascual et al., 2015). Por otra parte, estos factores pueden diseñarse e implementarse adecuadamente y la experiencia aún puede ser inaccesible, dependiendo de elementos completamente físicos.

Para las personas sordas o con problemas de audición y que requieren interoperabilidad entre audífonos y teléfonos, ha habido estándares tanto digitales como físicos que tuvieron que trabajar juntos para garantizar la accesibilidad (FDA, 2020). A principios de este siglo, la funcionalidad de la inducción magnética de campo cercano (NFMI, por sus siglas en inglés) (Galster, 2010), utilizada para el acoplamiento a través de bobinas telefónicas de audífonos, fue muy útil para mejorar la calidad de audio para los usuarios de audífonos, pero los requisitos de hardware no eran consistentes. implementado por los fabricantes de teléfonos. Afortunadamente, el estándar inalámbrico Bluetooth está reemplazando este arreglo con un puente digital más consistente y confiable entre teléfonos y audífonos (Yanz, 2005). Sin embargo, aunque este reemplazo de bobinas telefónicas con capacidades de Bluetooth ha sido beneficioso para las personas sordas, esta mejora no puede considerarse inevitable. A falta de una adopción consciente de la accesibilidad como requisito,

las fuerzas del mercado y el cambio técnico pueden o no permitir la igualdad de acceso para las personas con discapacidad.<sup>1</sup>

La cadena de dependencias descrita anteriormente, donde una experiencia accesible depende de cada eslabón de esa cadena (desde la capacitación del usuario hasta el diseño de la aplicación y el formato del contenido), se puede dividir mucho más finamente en sus eslabones técnicos. Los expertos técnicos entienden bien la importancia de algunos de estos enlaces, y dado que existe una jerarquía técnica clara, donde las tecnologías de propósito general son la base para software de nivel superior progresivamente más especializado, tiene sentido pensar en estos como visualmente análogo a las capas; y así nuestra analogía pasa de los enlaces a las capas (Lessig, 2009).

## En capas por diseño

Conceptualmente, la analogía de las capas en la forma en que se transmite la información en Internet también se puede aplicar a la palabra escrita. Las letras, los números y los símbolos se pueden considerar como las capas más bajas, es decir, las más fundamentales, mientras que las palabras, las oraciones o los libros se pueden considerar como protocolos o estándares de nivel superior. En Internet, este concepto tiene una equivalencia en la forma en que los protocolos fundamentales de bajo nivel, como TCP/IP, son los componentes básicos de SMTP, más conocido como correo electrónico, o HTTP, también conocido como web.

Los protocolos de comunicación no son el único tipo de estándar que es relevante para la accesibilidad, pero es quizás el más fácil de entender. Dado que la palabra "protocolo" se usa con respecto a las telecomunicaciones y tecnologías relacionadas, no tiene un significado significativamente diferente a su uso en asuntos internacionales.

Un protocolo define lo que es aceptable e incluso esperado en el comportamiento humano en el contexto de la diplomacia, y hace lo mismo cuando define (en términos de software y/o hardware)

(Whitt, 2012), cómo los dispositivos digitales pueden intercambiar información (Doctorow, 2020).

Dos características esenciales del diseño en capas de Internet y otras tecnologías digitales es que los protocolos de nivel superior necesitan acceso a al menos un protocolo de nivel inferior para funcionar. En otras palabras, no se podría utilizar el protocolo "postal" o "libro" para comunicarse, si no se dispusiera del protocolo "frases". Esto es directamente relevante para la accesibilidad, ya que algunos protocolos de Internet están cerrados, es decir, sin documentar, encriptados y/o patentados (Sawetrattanasatian et al., 2019), lo que restringe su uso. Los protocolos o formatos de archivo patentados dejan a las personas con discapacidad completamente dependientes de la voluntad de la entidad que controla el protocolo en cuestión, para hacer que sus interfaces sean accesibles. Esto no ha ayudado a la causa de la accesibilidad incluso en sociedades con una buena legislación de accesibilidad (Blanck & Sandler, 2000).

Bajo las mismas condiciones sociales y legales generales, un protocolo abierto como el que se usa para el correo electrónico permite a las personas con discapacidad la opción de cambiar a aplicaciones más accesibles, ya que cualquier individuo u organización es libre de desarrollar software para protocolos abiertos y redes. Sin embargo, si bien existe un amplio consenso sobre la importancia de mantener abiertos los protocolos de nivel inferior, tal acuerdo no prevalece con

respecto a los de nivel superior, como los de mensajería instantánea.

En una nota al margen, una dinámica similar afecta a los gobiernos y sus problemas con los silos de información, pero mantendremos nuestro enfoque en el ciudadano privado (PNUD, 2007).

En ausencia de interfaces accesibles o protocolos abiertos, la interoperabilidad con otras aplicaciones o redes de mensajería aún podría lograrse a través de lo que generalmente se denomina "vías de acceso" o "interfaces de programación de aplicaciones" (API). Estos son medios alternativos para interactuar con otras redes cerradas, pero en ausencia de requisitos legales claros, estos canales no siempre están disponibles ni se mantienen de manera constante. En última instancia, el verdadero obstáculo no es técnico, sino la precisión con la que la sociedad traduce sus valores en leyes y el cuidado con el que las aplica.

## Valores: equilibrar los intereses públicos y privados

Durante años, la adopción de funciones digitales era opcional en dispositivos originalmente analógicos que iban desde grabadoras de voz hasta sillas de ruedas motorizadas. Los avances que trajeron los circuitos integrados y el software fueron atractivos, pero rara vez un requisito real. Sin embargo, la digitalización del mundo ya no significa solo dispositivos ricos en funciones para usar en nuestros entornos físicos, sino un mundo cada vez más digitalizado que contiene espacios virtuales que buscan complementar o reemplazar por completo lugares como las oficinas, bibliotecas o aulas del mundo físico.

La creciente importancia de los espacios digitales o virtuales es evidente desde hace muchos años, pero la pandemia de Covid-19 de 2020 ha acelerado la adopción de estas herramientas (Rosenblum, 2020).

Si bien los asuntos relacionados con la conectividad a Internet y la disponibilidad y el nivel de adopción de computadoras y teléfonos inteligentes varían mucho en todo el mundo, el movimiento general hacia el ámbito digital repentinamente ha hecho que la web y otras formas de accesibilidad digital sean absolutamente cruciales para la participación continua de las personas con discapacidad en un número creciente de actividades. Afortunadamente, estos nuevos desafíos no son tan novedosos como parecen, y mucha legislación ya tiene en cuenta las tecnologías de la información y la comunicación.

Por ejemplo, el artículo 9 de la CDPD menciona específicamente el requisito de igualdad de acceso a las "tecnologías y sistemas de información y comunicación" (ONU, 2006). El derecho a la accesibilidad también se establece en una variedad de leyes y estándares técnicos nacionales, de los cuales los más conocidos son los "Requisitos de accesibilidad adecuados para la contratación pública de productos y servicios de TIC en Europa" (EN 301 549 (UE))

(Requisitos de accesibilidad adecuados para la contratación pública de productos y servicios TIC en Europa, *sf*), ISO/IEC 40500:2012 [Pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG)

2.0 (ISO, 2019), y la Sección 508 de la Ley de Rehabilitación de EE. UU.

(Sección 508 de la ley de rehabilitación, *sin fecha*). Sin embargo, la adopción de estándares de accesibilidad por ley va mucho más allá de los estándares europeos y estadounidenses más conocidos, incluidos países tan variados como Australia, Canadá, China, India, Israel, Japón, Nueva Zelanda y la República de Corea (W3C., *nd*).

<sup>1</sup> Si bien Facebook se lanzó en 2004 (Phillips, 2007), solo creó un equipo de accesibilidad en 2011 (Metz, 2015), cuando ya se había convertido en el destino más popular de Internet.

El desafío es, por supuesto, que a pesar de que se promulgó alguna legislación sobre accesibilidad hace más de dos décadas (Mueller, 2008), la evidencia hasta ahora es que no ha sido lo suficientemente efectiva. Como fue el caso en ciclos tecnológicos anteriores, cada nueva plataforma tecnológica comienza a ser ampliamente accesible solo unos años después de la adopción generalizada, e incluso entonces, la accesibilidad es subóptima. Quizás ha llegado el momento de considerar de manera más amplia cómo cada estructura que configura los entornos digitales de las personas con discapacidad puede ser parte de la solución. De hecho, a medida que un número creciente de sociedades comprende con mayor claridad la importancia y la influencia de las tecnologías de Internet en las actividades públicas y privadas, es natural reevaluar y rediseñar las estructuras pertinentes para que apoyen las políticas públicas.

Así como los recortes en las aceras hacen que las aceras sean significativamente más accesibles para las personas con discapacidad y, al mismo tiempo, más amigables para las personas sin discapacidad, las modificaciones a las leyes de accesibilidad, patentes y derechos de autor también podrían beneficiar a todos. Dado que el reconocimiento de la importancia de las tecnologías de Internet para el intercambio de información, la educación, el empleo y muchas otras actividades está ganando impulso; este momento es propicio ya que un régimen regulatorio potencialmente nuevo también podría incluir la accesibilidad como una consideración central.

Las herramientas legales como la ley de patentes o derechos de autor son un intento ampliamente aceptado de equilibrar los intereses privados y el bien público al permitir un monopolio legal sobre la explotación comercial de un producto o tecnología, a fin de recompensar al individuo o entidad que lo desarrolló. Sin embargo, estos monopolios legales toman muchas formas y sectores clave, como la industria farmacéutica, operan bajo restricciones tales como un límite de tiempo en sus patentes, para asegurar que el bien público también sea bien atendido. En este contexto, un período de tiempo diferente podría ser apropiado para la industria de la tecnología de la información en rápido movimiento (Breyer, 1970).

Independientemente de los cambios específicos adoptados, el enfoque debe permanecer en la accesibilidad digital. Un estándar abierto no es útil si se impide la interoperabilidad con aplicaciones de software más accesibles por otros medios. En última instancia, se debe reconocer y gestionar el hecho de que los espacios virtuales de propiedad y control privados se han convertido ahora en una infraestructura esencial (Srinivasan, 2019) para la comunicación, la educación, las interacciones sociales, el trabajo y mucho más. De hecho, dado que los derechos de propiedad no son absolutos y estos servicios en línea se han vuelto tan importantes para las sociedades, son posibles y deseables ajustes similares a los observados en el mundo físico, en lo que respecta a la infraestructura esencial.

Por ejemplo, un requisito como la interoperabilidad (Riley, 2020), entre redes de mensajería o plataformas de redes sociales, puede estimular la competencia y potencialmente generar enormes beneficios tanto para las personas con discapacidad como para el público en general. Mientras que aquellos que tienen una discapacidad obtienen el derecho de reemplazar la interfaz predeterminada con cualquier servicio o cliente de software que sea más accesible, el público en general también tiene la oportunidad de elegir interfaces en función de una serie de factores, desde precios, privacidad o conveniencia, hasta usabilidad, compatibilidad de hardware o eficiencia. Más allá de los beneficios más inmediatos para los usuarios finales,

los beneficios económicos y sociales son potencialmente enormes, ya que incluso las plataformas más grandes pierden gran parte de su poder de monopolio y se ven obligadas a competir con cualquier criterio que los usuarios consideren importante, estimulando la innovación y desincentivando los comportamientos de búsqueda de rentas.

## Barreras a la accesibilidad digital

Habiendo descrito la accesibilidad digital, o la falta de ella, como resultado de la interacción entre factores como la capacitación del usuario final, el sistema operativo, las aplicaciones, la tecnología de asistencia, los formatos de archivo y los protocolos de comunicación, así como los estándares de hardware, debemos categorizarlos en un lista adecuada de barreras. Por supuesto, estas clasificaciones pueden organizarse de manera diferente, pero la conclusión esencial no es el papel crucial que juega un solo factor, sino que no podemos pasar por alto ninguno de estos elementos principales, sin dañar el proceso de inclusión de las personas con discapacidad.

## Conciencia

Si bien hay evidencia de progreso en algunas sociedades ricas (Level Access, G3ict & IAAP, 2020), todavía hay una conciencia limitada de todas las tecnologías de asistencia disponibles, incluidas las que son gratuitas. Este es especialmente el caso entre las poblaciones para quienes el acceso a Internet es limitado o inexistente, o cuando no tienen experiencia con la investigación en línea. Además, la alfabetización técnica suele ser insuficiente en general y no solo con respecto a la tecnología de asistencia, lo que restringe el aprendizaje autoguiado efectivo.

## Capacitación

Con demasiada frecuencia, las personas con discapacidad no tienen acceso a orientación y capacitación en tecnología de asistencia (Newman et al., 2017) y, en ocasiones, tienen acceso a capacitación o información desactualizada o incompleta. A veces, se lanzan nuevas tecnologías con cambios aparentemente arbitrarios en el diseño del producto o servicio, lo que aumenta el costo o requiere orientación adicional y genera confusión innecesaria entre las personas con discapacidad (Mason & Netz, 2002).

Hablando en términos más generales, todavía hay una gran escasez de personal capacitado para fines de derivación, evaluación y selección de tecnología de asistencia, así como para la instalación, capacitación, mantenimiento y reparación. Por ejemplo, en los LMIC todavía es muy común que un niño con una discapacidad visual o auditiva sea tratado erróneamente como alguien con una discapacidad mental; que a su vez se supone con demasiada frecuencia que es totalmente intratable.

## Idioma

Las personas que se comunican a través de la lengua de señas o que hablan otros idiomas minoritarios pueden tener dificultades para acceder a la información, en particular a la información técnica. También hay lenguas que hablan decenas de millones de personas, es decir, grandes porcentajes de la población de algunos países, que están infrarrepresentadas en cuanto a la disponibilidad de contenidos digitales.



y herramientas. Estos tienden a ser idiomas que se consideró que no eran lo suficientemente rentables para la inversión del sector privado.

Los idiomas subrepresentados también colocan a las personas ciegas en desventaja, ya que los hablantes de estos idiomas generalmente no tienen acceso a tecnologías compatibles de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y síntesis de voz. Estas son barreras significativas para acceder a la información digital en general y para digitalizar de manera eficiente libros y otros textos para su uso en teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras.

Finalmente, incluso para los hablantes de idiomas que son más compatibles, es común encontrar elementos de formulario web, como captchas, que incluso cuando están disponibles en forma de audio, se hablan en idiomas extranjeros. Esto sucede incluso cuando el texto real de la página ya está correctamente traducido al idioma local y el software de lectura de pantalla lo maneja bien.

### Interfaces físicas

Los botones y las pantallas táctiles a veces son inadecuados para personas mayores o personas con discapacidades motoras o visuales. Por ejemplo, los botones o las pilas de algunos audífonos pueden ser demasiado pequeños para las personas mayores, y las pantallas táctiles pueden ser inadecuadas para las personas con destreza reducida debido a discapacidades motoras.

### Sistema operativo, aplicación o interfaz web

Los problemas de diseño e implementación persisten en aplicaciones y entornos en línea, como sitios web y mercados en línea. Estos obstáculos son más perjudiciales para las personas con discapacidad, ya que aún prevalecen en los sitios web y las aplicaciones de teléfonos inteligentes relacionadas con los servicios gubernamentales, las instituciones educativas, las tiendas en línea e incluso los mercados independientes.

Más allá de las necesidades del día a día, estas barreras también se pueden observar en las interfaces relacionadas con servicios y beneficios cruciales, como notificaciones de emergencia, formularios de seguro de desempleo y otros tipos de apoyo para los ciudadanos.

### Protocolo de comunicación, formato de archivo y otros estándares

La mayoría de las redes de mensajería están diseñadas de manera que impiden o dificultan la interoperabilidad con otras redes; y esto restringe a las personas con discapacidad a la aplicación de mensajería de un solo proveedor, donde la accesibilidad inconsistente es la norma. Al mismo tiempo, en la gran mayoría de los servicios en línea, no existe una manera fácil de pedir ayuda o quejarse de un problema de accesibilidad. Por último, el uso de protocolos y formatos de archivo propietarios, es decir, cerrados, impide que la mayoría de las personas con discapacidad utilicen aplicaciones alternativas con interfaces más accesibles.

### Disponibilidad de tecnología de asistencia

La mayoría de los dispositivos digitales se fabrican en un número relativamente pequeño de países, y la importación de estos dispositivos suele ser compleja y costosa. Además, independientemente de si la tecnología de asistencia se produce localmente o se importa, el alto costo y muchas otras fallas del mercado restringen el acceso a estas tecnologías para la gran mayoría de las personas con discapacidad.

### Costo de compra y mantenimiento

Con demasiada frecuencia, los dispositivos digitales no están diseñados de manera que permitan el reemplazo fácil de piezas y, en algunos casos, las conexiones y las especificaciones técnicas están diseñadas para limitar la elección del consumidor, lo que obliga al usuario final a depender de un solo fabricante y más costoso. (Newmann, 2011).

Además, la obsolescencia programada, es decir, el diseño deliberado de incompatibilidades en hardware o software para forzar la sustitución del hardware antes de su fin de vida natural, aumenta innecesariamente los costos para todos los mercados, con un impacto especialmente duro entre las personas con discapacidad que viven en LMIC (Marcus, 2020).

Estos factores contribuyen a un "costo total de propiedad" (TCO) innecesariamente alto. Dado que las personas con discapacidad dependen de las tecnologías digitales no solo por conveniencia, sino como un habilitador de las funciones esenciales de la vida, lo que es injusto para el consumidor promedio, para las personas con discapacidad es injusto y una barrera sustancial para la continuidad natural de la vida diaria.

### un camino a seguir

Dada la tasa de cambio tecnológico que ha experimentado la humanidad desde que se desarrollaron las computadoras digitales, es más fructífero pensar y administrar la tecnología como un proceso, en lugar de un estado. En consecuencia, la accesibilidad debe entenderse también como un proceso. En otras palabras, ninguna tecnología permanece automáticamente accesible después de realizar los ajustes de accesibilidad adecuados, si la accesibilidad no es uno de los criterios en el ciclo de producción en sí (Cooper et al., 2012).

Esto se aplica a todos los procesos relevantes, incluida la capacitación de expertos y usuarios finales, el diseño de hardware, el desarrollo de software, la producción de contenido y la definición de estándares. El objetivo último debe ser que todos los productos, servicios y contenidos "nazcan" accesibles (DAISY, 2020). En otras palabras, las consideraciones de accesibilidad deben ser parte del proceso de investigación y desarrollo (I+D) de todas las entidades que desarrollen nuevas herramientas y entornos digitales. Cuanto más se integre la accesibilidad en la I+D, más barata y mejor será la experiencia típica para las personas con discapacidad y, posiblemente, para todos los usuarios.

Además de una comprensión consciente del hecho de que el cambio y la renovación constantes son una realidad cotidiana en la industria de la información, las sociedades deben tener en cuenta todas las capas de tecnología, sin diferenciación arbitraria. Por ejemplo, hoy en día existe un amplio acuerdo sobre la necesidad de mantener los protocolos de comunicación más fundamentales libremente utilizables por todos, es decir, como estándares abiertos. Sin embargo, cualquier capa tecnológica, desde los protocolos de comunicación hasta los formatos de archivo y las interfaces de páginas web, debe estar sujeta a requisitos legales suficientes para permitir la interoperabilidad y la accesibilidad de libre disposición, siempre que dichas tecnologías o servicios se conviertan de facto en una infraestructura esencial. Todavía no es así, ya que hoy en día los mayores servicios en línea tienen un poder absoluto en lo que respecta al diseño de interfaces, acuerdos de interoperabilidad y soporte de estándares abiertos, a pesar de que se han convertido en una infraestructura esencial para la sociedad.

En última instancia, el objetivo es que las personas con discapacidad disfruten de un acceso equivalente al que tienen todos los demás ciudadanos, sin tener que esperar años. Más

Lo que es más importante para la sociedad en su conjunto, las reformas que mejoran la accesibilidad en general también impulsan la competencia en el mercado, ya que todas las empresas privadas se ven obligadas a competir sobre la base de la utilidad en lugar de establecer barreras artificiales para los competidores y otros comportamientos de búsqueda de rentas (Moore, 2018 ). ).

## Áreas específicas de interés

Si bien el objetivo debe ser reducir las barreras descritas anteriormente, los métodos para hacerlo deben adaptarse al increíble dinamismo del mundo de la accesibilidad digital y respetar la cantidad de tecnologías futuras que se desconoce. En la práctica, la estrategia debe incluir elementos de educación, regulación y delegación entre todas las partes interesadas, siendo el objetivo un régimen de accesibilidad digital eficaz, dinámico y sostenible.

## Educación

Existe una amplia oportunidad para aumentar la calidad de la accesibilidad digital asegurándose de que los planes de estudios de los cursos técnicos de educación superior incluyan las últimas técnicas y conceptos relacionados con el diseño universal y la accesibilidad. De hecho, los principios del diseño universal no solo deben enseñarse, sino que deben aplicarse en el diseño y la provisión de cursos técnicos y de otro tipo (Whitney et al., 2011). Cuando el diseño universal es un criterio central, todos los estudiantes se benefician, no solo aquellos con discapacidades (Izzo & Bauer, 2015). En educación, como en todos los demás sectores, el objetivo es ofrecer oportunidades de desarrollo personal y empleo para personas con discapacidad, al mismo tiempo que incentiva un ecosistema de servicios de accesibilidad y experiencia.

Fuera de los cursos técnicos, los estudiantes de políticas públicas también deben comprender, no solo la importancia de los estándares abiertos para garantizar mercados competitivos (West, 2004), sino también el efecto de esos estándares en la accesibilidad digital.

Además de los expertos técnicos y de políticas públicas, debe haber una mejor capacitación de los instructores de personas con discapacidad, para que estén al tanto de los últimos productos, así como de las funciones avanzadas de sus propias tecnologías, y sin embargo, no se limiten a proveedores específicos. Las instituciones educativas no pueden verse como un brazo de apoyo técnico de las grandes corporaciones, sino como una fuente de principios y prácticas de aplicación general.

Más allá de la educación de expertos y personas con discapacidad, las sociedades deben informar mejor a sus líderes políticos y administrativos que han estado fuera de la educación formal durante mucho tiempo. El concepto de accesibilidad no puede ser asunto exclusivo de los expertos, las personas con discapacidad y sus familias. En un nivel básico, todos deberían entender la accesibilidad digital tan bien como entienden una rampa física.

Finalmente, el reciclaje y la actualización no pueden ser una actividad excepcional, tomada después de que el sistema educativo, económico o de rehabilitación se vuelva irrelevante por obsolescencia. La actualización y el reciclaje deben integrarse con la misma naturalidad que el mantenimiento físico en los presupuestos de todas las instituciones públicas y privadas. Por supuesto, cuando corresponda, la formación debe centrarse en todas las estructuras que configuran el mundo digital. Con demasiada frecuencia, la capacitación incluye solo lenguajes de programación, sin ninguna cobertura de las implicaciones estratégicas de las estructuras legales y tecnológicas mencionadas anteriormente y las implicaciones que las elecciones tecnológicas tienen para la sociedad.

## Regulación

El rápido crecimiento de la importancia económica y social de las empresas de tecnología de la información ha estimulado recientemente una consideración más cuidadosa de lo que podría constituir un régimen regulatorio adecuado para la industria. Si bien estas consideraciones afectan mucho más que el derecho a productos y servicios compatibles con las tecnologías de asistencia, la accesibilidad no se puede exigir de forma aislada de otros criterios a considerar en las instituciones y prácticas que definen esta industria. Por el contrario, una estrategia de accesibilidad digital eficaz y sostenible debe integrarse plenamente en los mismos procesos utilizados para investigar, desarrollar y desplegar las tecnologías y productos que dan forma a los entornos digitales para todas las personas.

Como se demostró anteriormente, en ausencia de normas y aplicación de la accesibilidad digital perfectamente implementadas, el uso de estándares abiertos permite una interoperabilidad generalizada y brinda opciones de interfaces para el usuario final, lo que permite el uso de aplicaciones alternativas con interfaces accesibles. Si bien podría argumentarse que todo lo que se necesita son estrictos requisitos de diseño de interfaz definidos por ley, no hemos visto ninguna evidencia de legislación que sea lo suficientemente estricta y específica para ser efectiva a corto plazo, sin dejar de ser relevante a medida que evoluciona la tecnología. Parece más sensato proporcionar incentivos de mercado cuando una empresa puede mantener estándares exclusivos mientras garantiza un alto nivel de accesibilidad. Finalmente, no se debe permitir que ningún estándar permanezca patentado más allá de un número máximo específico de años, de modo que la accesibilidad y otros bienes públicos, como los mercados competitivos, se fomenten a través de más de un enfoque.

Y lo que es igualmente importante, todas las normas técnicas y las prácticas industriales que tengan un impacto en la accesibilidad, ya sean formuladas por empresas públicas o privadas o asociaciones de normalización, deben tener en cuenta la accesibilidad. Los gobiernos, a su vez, no deben limitar su trabajo a considerar la accesibilidad digital meramente en el contexto de cualquier regulación que implemente para alinear los comportamientos de las corporaciones de tecnología de la información con los principios sociales y económicos deseables. También debe considerar otras palancas de política, como la legislación sobre el derecho de los consumidores a reparar (Svensson et al., 2018), el requisito de estándares abiertos tanto en software como en hardware, y la contratación pública, donde los requisitos de accesibilidad están obligados a tener una poderosa cascada. Llevar la accesibilidad a muchos sectores de la sociedad (Astbrink & Tibben, 2013).

Este enfoque sistémico no solo es importante desde el punto de vista de maximizar la efectividad de las iniciativas gubernamentales, sino que también tiene sentido en la industria misma. La accesibilidad no debe verse como una característica opcional o premium, sino como un requisito básico. Además, ya no puede estar dirigido únicamente al mercado "minorista". En otras palabras, los productores de contenido, no solo los consumidores de contenido, necesitan interfaces y herramientas accesibles para su trabajo. Los empresarios y los expertos necesitan accesibilidad, no solo los consumidores, de lo contrario, persistirá un alto desempleo entre las personas con discapacidad (Jaeger, 2006).

Finalmente, la sociedad ahora entiende que en la economía digital el poder de mercado se logra con estrategias significativamente diferentes a las que tienen a las grandes empresas con productos físicos, pero en ambos casos el tamaño de la empresa es un factor clave (Haucap & Heimeshoff, 2014 ). Tener esto en cuenta no es sólo

útil, en realidad es esencial. El dominio del mercado trae consigo un poder desproporcionadamente grande en el ámbito digital (Bamberger & Lobel, 2017), y si se permite que dicho poder de mercado persista (McKenzie & Lee, 2008), también debe resultar en requisitos de accesibilidad más estrictos. Por ejemplo, cuando una startup podría tener la posibilidad de elegir entre interfaces accesibles o estándares abiertos, una empresa dominante en el mercado debería tener ambos requisitos.

## Delegación

Si bien el uso y la necesidad de tecnologías de asistencia digital son anteriores a Internet, la forma en que surgió, se desarrolló y se difundió esta red de redes es instructiva a medida que diseñamos el mejor camino a seguir para mejorar la accesibilidad. La adopción de un diseño descentralizado y en capas, así como el uso de estándares abiertos disponibles gratuitamente, fueron factores fundamentales en el crecimiento explosivo de Internet. El núcleo de este diseño es un enfoque minimalista en el que las capas más bajas de la tecnología solo tienen la funcionalidad más básica para mover bits de información sin un centro central que dirija el proceso.

Las capas superiores implementan una funcionalidad adicional, lo que permite la máxima flexibilidad e innovación. Este enfoque no es simplemente una infraestructura sabia y preparada para el futuro, sino que también es democrático porque no requiere un control centralizado (Russell, 2014).

En la práctica, el enfoque descentralizado adoptado por los diseñadores originales de Internet ha permitido un proceso cooperativo para tomar decisiones técnicas, adoptar nuevos estándares abiertos y administrar el crecimiento increíblemente rápido de la red más grande jamás creada en la tierra. Esto sugiere fuertemente que, dado que varias entidades públicas y privadas consideran las mejores formas de modificar las estructuras que rigen el mundo digital, para promover una mayor accesibilidad y muchos otros objetivos, su trabajo debe adoptar un enfoque similar, es decir, desarrollarse de manera conjunta y abierta a través de la cooperación entre entidades públicas, organizaciones privadas, privadas y de la sociedad civil (Werbach, 2005); por supuesto, ajustados para asegurar la participación de las personas con discapacidad a través de sus propias organizaciones representativas. Este equilibrio de intereses está ausente hoy. La participación del gobierno pasó de ser absoluta, a medida que se desarrollaba la tecnología, a casi inexistente en relación con la mayoría de los demás sectores de la sociedad.

## Conclusión

Dado que las tecnologías digitales se han vuelto fundamentales para las actividades sociales, educativas y laborales, los beneficios potenciales, para las personas con discapacidad, de una mejor compatibilidad de los dispositivos y servicios digitales con la tecnología de asistencia son revolucionarios. Así como los beneficios y obstáculos actuales han resultado de una interacción en constante cambio entre las políticas públicas, los avances técnicos y las fuerzas del mercado, cualquier mejora en la accesibilidad deberá derivarse de cambios en estas estructuras y procesos. Entonces, tomar las decisiones correctas será tan complejo como parece, y por esta razón, debemos tener la sabiduría de principios firmes y lineamientos legales, combinados con un alto nivel de delegación, donde los sectores público, privado y sin fines de lucro aprovechen sus fortalezas.

En última instancia, dados todos los beneficios para la sociedad en su conjunto, es razonable suponer que un mejor equilibrio entre el bien público y los intereses privados producirá una inclusión más sistemática de las personas con discapacidad. Entonces, la tecnología de asistencia

ya no será una tecnología menor, sino una capa esencial más en la infraestructura de la sociedad moderna.

## Referencias

- Requisitos de accesibilidad adecuados para la contratación pública de productos y servicios tic en europa. (Dakota del Norte).
- Astbrink, G. y Tibben, W. (2013). El papel de la contratación pública en la mejora de la accesibilidad a las tic. *Revista de Telecomunicaciones de Australia*, 63(2). [https://researchbank.swinburne.edu.au/items/5cc03e36-fe35-42b2-ad85-d572f611f6cb/1/1/tja\\_2013\\_vol63\\_no2\\_21-astbrink\\_tibben.pdf](https://researchbank.swinburne.edu.au/items/5cc03e36-fe35-42b2-ad85-d572f611f6cb/1/1/tja_2013_vol63_no2_21-astbrink_tibben.pdf) Bamberger, KA y Lobel, O. (2017). Poder de mercado de la plataforma. *Berkeley Technology Law Journal*, 32, 1051. <https://doi.org/10.15779/Z38N00ZT38>
- Blanck, PD y Sandler, LA (2000). El título iii de la ADA e Internet: tecnología y derechos civiles. *Reportero de la Ley de Discapacidad Física y Mental*, 24(5), 855–859. <https://www.jstor.org/stable/20785496>
- Borg, J., Lantz, A. y Gulliksen, J. (2014). Accesibilidad a la comunicación electrónica para personas con discapacidades cognitivas: una búsqueda sistemática y revisión de evidencia empírica. *Univ Access Inf Soc* 14, 547–562 (2015).
- Saltador. Recuperado el 8 de mayo de 2021 de <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10209-014-0351-6.pdf>.
- Breyer, S. (1970). El caso inquieto de los derechos de autor: un estudio de los derechos de autor en libros, fotocopias y programas de computadora. *Harvard Law Review*, 84 (2), 281–351. <https://doi.org/10.2307/1339714>
- Cooke, A. (2004). Una historia de accesibilidad en ibm. En *MundoAcceso*.
- Fundación Americana para Ciegos. Recuperado el 12 de octubre de 2020 de <https://www.afb.org/aw/5/2/14760>.
- Cooper, M., Sloan, D., Kelly, B. y Lewthwaite, S. (2012). Un desafío para las métricas y pautas de accesibilidad web: Poner a las personas y los procesos primero. En W4A 2012: 9.ª Conferencia internacional interdisciplinaria sobre accesibilidad web, 2012-04-16- 2012-04-18, Lyon, Francia. <https://cite.seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.368.4163&rep=rep1&type=pdf>
- MARGARITA. (2020). Es hora de utilizar el formato de publicación digital moderno para los documentos de su organización. Recuperado el 1 de octubre de 2020, de <https://daisy.org/info-help/time-to-use-the-modern-digital-publishing-format/>.
- Doctorow, C. (2020). IP. Lugar en línea. *Publicaciones Locus*. Recuperado el 20 de septiembre de 2020 de <https://locusmag.com/2020/09/cory-doctorow-ip/>.
- FDA. (2020). Audífonos y teléfonos celulares. Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos. Recuperado el 28 de septiembre de 2020 de <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/cell-phones/hearing-aids-and-cell-phones>.
- Fukuda, K., Saito, S., Takagi, H. y Asakawa, C. (2005). Proponer nuevas métricas para evaluar la usabilidad web para invidentes. En *Resúmenes extendidos de las actas de la conferencia SIGCHI sobre factores humanos en sistemas informáticos, CHI'05* (págs. 1387–1390). Prensa ACM.
- G3TIC. (2015). PhoneGap/cordova: Una clave para la portabilidad de aplicaciones para todos los usuarios. Recuperado el 23 de septiembre de 2020 de <https://g3tict.org/publication>.
- Galster, JA (2010). Un nuevo método para la conectividad inalámbrica en audífonos. *The Hearing Journal*, 63(10), 36–38. <https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000389925.64797.e5>
- Goodrich, GL (1984). Aplicaciones de los microordenadores por personas con discapacidad visual. *Revista de discapacidad visual y ceguera*, 78(9), 408–414. <https://doi.org/10.1177/0145482X8407800904>
- Gould, M., Leblais, A., Bianchi, FC y Montenegro, V. (2014). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad 2012 Informe de progreso de la accesibilidad de las tic. Encuesta realizada en colaboración con DPI—Disabled Peoples' International. G3ict.
- Gould, M., Leblais, A., Cesa Bianchi, F. y Montenegro, V. (2015). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, tecnología de asistencia y requisitos de tecnología de la información y la comunicación: ¿Cuál es nuestra posición en cuanto a la implementación? *Discapacidad y Rehabilitación. Tecnología de asistencia*, 10(4), 295–300. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/17483107.2014.979332>
- Haucap, J. y Heimeshoff, U. (2014). Google, facebook, amazon, eBay: ¿Internet impulsa la competencia o la monopolización del mercado?



- Economía internacional y política económica, 11(1–2), 49–61. <https://doi.org/10.1007/s10368-013-0247-6> \_ HLisaStevens. (2008). Historia de la tecnología de asistencia. Hora tostada. Recuperado el 1 de noviembre de 2020 de <https://www.timetoast.com/timelines/history-of-assistive-technology/> .
- Isaac, J. (2000). Hacia el acceso igualitario a la web para todos. Profesional de TI, 2(6), 49–51. <https://ieeexplore.ieee.org/iel5/6294/19198/x0341588.pdf> YO ASI. (2019). ISO/iec 40500:2012 [directrices de accesibilidad al contenido web (wcag) 2.0. Organización Internacional de Normalización. Recuperado el 15 de octubre de 2020 de <https://www.iso.org/standard/58625.html> .
- Izzo, MV y Bauer, WM (2015). Diseño universal para el aprendizaje: Mejorar el rendimiento y el empleo de estudiantes con discapacidades. Acceso Universal en la Sociedad de la Información, 14(1), 17–27. <https://doi.org/10.1007/s10209-013-0332-1>
- Jaeger, PT (2006). Política de telecomunicaciones y personas con discapacidad: cuestiones de accesibilidad e inclusión social en la agenda política y de investigación. Política de telecomunicaciones, 30(2), 112–124. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2005.10.001> Layton, N. (2012). Barreras y facilitadores de la movilidad comunitaria para los usuarios de tecnología de asistencia. Investigación y práctica de rehabilitación, 2012, 1–9. ID de artículo 454195. <https://doi.org/10.1155/2012/454195> Lessig, L. (2009). Código: Y otras leyes del ciberespacio. Lee como quieras. com.
- Nivel de acceso, G3ict e IAAP. (2020). Informe sobre el estado de la accesibilidad digital. Nivel de Acceso, G3ict; IAAP. Recuperado el 1 de octubre de 2020 , de <https://g3ict.org/publication> .
- Marcus, JS (2020). Promover la longevidad del producto. ¿Cómo puede el marco de seguridad y cumplimiento de los productos de la UE ayudar a promover la durabilidad de los productos y abordar la obsolescencia programada, fomentar la producción de productos más sostenibles y lograr cadenas de suministro más transparentes para los consumidores? Parlamento Europeo. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/648767/IPOL\\_STU\(2020\)648767\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/648767/IPOL_STU(2020)648767_EN.pdf) Mason, JKM y Netz, JS (2002). Manipulación de estándares de interfaz como estrategia anticompetitiva. Ann Arbor, MI: Universidad de Michigan. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.7.4063&rep=rep1&tipo=pdf>
- McKenzie, RB y Lee, DR (2008). En defensa del monopolio: cómo el poder de mercado fomenta la producción creativa. Prensa de la Universidad de Michigan.
- Metz, C. (2015). Conoce al equipo que hace posible que los ciegos usen facebook. Conde Nast. Recuperado el 2 de octubre de 2020 de <https://www.wired.com/2015/02/meet-team-makes-possible-blind-use-facebook/> .
- Microsoft. (2010) . Software de ingeniería para la accesibilidad.
- Moore, D. (2018). Tienes que luchar por tu derecho a reparar: el efecto de la ley de derechos de autor del milenio digital en la legislación sobre el derecho a reparar. Revisión de leyes de Texas A&M, 6(2), 509. <https://doi.org/10.37419/LR.V6.I2.6> Müller, J. (2008). Accesibilidad para todos: Entendiendo la sección 508 requisitos de accesibilidad. Apres.
- Newman, JM (2011). Diseño de productos anticompetitivos en la nueva economía. Revista de derecho de la Universidad Estatal de Florida, 39(39), 681. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/flsul39&div=30&id=&page=> Newman, L., Browne-Yung, K., Raghavendra, P., Wood, D. y Grace, E. (2017). Aplicar un enfoque crítico para investigar las barreras a la inclusión digital y las redes sociales en línea entre los jóvenes con discapacidad. Revista de sistemas de información, 27(5), 559–588. <https://doi.org/10.1111/isj.12106>
- Pascual, A., Ribera, M. y Granollers, T. (2015). Impacto de las barreras de accesibilidad web en usuarios con discapacidad auditiva. Dyna, 82(193), 233–240. <https://doi.org/10.15446/dyna.v82n193.53499> Phillips, S. (2007). Una breve historia de facebook. El guardián. Recuperado el 2 de octubre de 2020 de <https://www.theguardian.com/technology/2007/jul/25/media.newmedia> .
- Rahman, MM y Sprigle, S. (1997). Directrices de accesibilidad física de los controles de productos de consumo. Tecnología de asistencia, 9(1), 3–14. <https://doi.org/10.1080/10400435.1997.10132291> \_ Riley, C. UNA . (2020). Desempaquetando la interoperabilidad del campo de batalla. Revista de Política y Ciencia. Cien 2020, 25(1), 2020.0648254
- Rosenblum, C.-M. (2020). Aplanar la inaccesibilidad: impacto de covid-19 en adultos ciegos o con baja visión en los Estados Unidos. fundación americana para los Ciegos. Recuperado el 30 de septiembre de 2020 de <https://www.afb.org/press-room/press-release-archive/announces-flatten-inaccessibility-report> .
- Russel, AL (2014). Estándares abiertos y la era digital. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Sánchez-Gordón, M.-L., & Moreno, L. (2014). Hacia una integración de la accesibilidad web en los procesos de prueba. Procedia Computer Science, 27 (27), 281–291. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.031> Sawetrattanasatian, O., otros. (2019). Acceso a la información de las personas con discapacidad en la web: Una disputa entre la accesibilidad y la gestión de los derechos digitales. Academia Global de Capacitación; Empresa de Investigación (GATR).
- Scherer, MJ, Sax, C., Vanbiervliet, A., Cushman, LA y Scherer, JV (2005). Predictores del uso de tecnología de asistencia: La importancia de los factores personales y psicosociales. Discapacidad y Rehabilitación, 27(21), 1321–1331. <https://doi.org/10.1080/09638280500164800>
- Sección 508 de la ley de rehabilitación. (Dakota del Norte). Congreso de los Estados Unidos. Recuperado el 28 de septiembre de 2020 de <https://www.fcc.gov/general/section-508-rehabilitation-act> .
- Sevilla, J., Herrera, G., Martínez, B., & Alcántud, F. (2007). Accesibilidad web para personas con déficits cognitivos: un estudio comparativo entre una web comercial existente y su equivalente cognitivamente accesible. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 14(3), 12–es. <https://doi.org/10.1145/1279700.1279702> Srinivasan, D. (2019). El caso antimonopolio contra Facebook: el viaje de un monopolista hacia la vigilancia generalizada a pesar de la preferencia de los consumidores por la privacidad. Berkeley Business Law Journal, 16(39), 39. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/berkbuj16&div=5&id=&page=> Svensson, S., Richter, JL, Maitre-Ekern, E., Pihlajarinne, T., Maigret, A. y Dalhammar, C. (2018). La legislación emergente sobre el 'derecho a reparar' en la UE y los Estados Unidos. Actas de Going Green–Care Innovation, Viena, Austria.
- Times, Nueva York (1991). Cerrando una brecha para usuarios ciegos de PC (págs. Sección 1, página 33, edición nacional). New York Times. Recuperado el 3 de octubre de 2020 de <https://www.nytimes.com/1991/02/16/business/bridging-a-gap-for-blind-pc-users.html> .
- NACIONES UNIDAS. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Asamblea General de las Naciones Unidas. Recuperado el 12 de octubre de 2020 de <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html#Fulltext> .
- PNUD. (2007). Interoperabilidad del gobierno electrónico: Guía. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Recuperado el 2 de octubre de 2020 de <http://www.unapcict.org/sites/default/files/2019-01/e-GovernmentInteroperability-Guide.pdf> .
- W3C. (Dakota del Norte). Leyes y políticas de accesibilidad web. Consultado el 15 de octubre de 2020. de <https://www.w3.org/WAI/policies/> .
- Werbach, K. (2005). Rompiendo el hielo: Repensando la ley de telecomunicaciones para la era digital. Journal on Telecommunications and High Technology Law, 4(2005–2006), 59. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/jtelhel4&div=10&id=&page=>
- Oeste, J. (2004). ¿Qué son los estándares abiertos? Implicaciones para la adopción, la competencia y la política. Conferencia de Normas y Políticas Públicas; Banco de la Reserva Federal de Chicago. Chicago, Illinois. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.98.786&rep=rep1&type=pdf> \_
- White, GR, Fitzpatrick, G. y McAllister, G. (2008). Hacia entornos virtuales 3D accesibles para ciegos y deficientes visuales. Actas de la 3.ª Conferencia Internacional sobre Medios Digitales Interactivos en el Entretenimiento y las Artes, 134–141. Biblioteca Digital ACM, Asociación de Maquinaria de Computación.
- Whitney, G., Keith, S., Bühler, C., Hewer, S., Lhotska, L., Miesenberger, K., Sandnes, FE, Stephanidis, C. y Velasco, CA (2011). Veinticinco años de formación y educación en diseño de TIC para todos y tecnología de asistencia. Tecnología y Discapacidad, 23(3), 163–170. <https://doi.org/10.3233/TAD-2011-0324> Whitt, RS (2012). Una deferencia al protocolo: la creación de un marco de política pública tridimensional para la era de Internet. Cardozo Arts and Entertainment Law Journal, 31 (2012–2013), 689. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/caelj31&div=33&id=&page=> Yanz, JL (2005). Teléfonos y audífonos: Problemas, resoluciones y un nuevo enfoque. The Hearing Journal, 58(10), 41–42. <https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000285784.75866.1a>