

IMÁGENES INTERACTIVAS ACCESIBLES. NAVEGACIÓN DE APLICACIONES MÓVILES PARA USUARIOS CON DISCAPACIDAD VISUAL

ROMERO, Florencia Marina; URROZ, Gisela

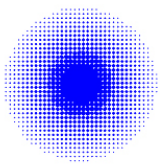
fmromer@gmail.com, giselauroz@hotmail.com

Centro de Investigación: Barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte - Comisión Pro Medios Accesibles (CIBAUT - COPROMA).
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.

Resumen

En la actualidad las imágenes interactivas son de uso común a causa de la presencia de los dispositivos tecnológicos masivos como las notebooks, y celulares. El usuario puede interactuar sobre la imagen visual que se presenta en la pantalla y provocar una acción inmediata programada. La interacción se genera con el uso de un elemento externo a la pantalla tal como un *mouse*, teclado, pulsador o con los dedos de las manos en las pantallas *touch* de los celulares o . Dicha interactividad apela a un usuario comprometido que tiene objetivos claros en cuanto a qué quiere conseguir del servicio o producto; por lo tanto, es necesario crear un entorno y sistema de códigos visuales estandarizados de forma que las personas entiendan, por ejemplo, que tal elemento sugiere que debe apoyarse el dedo o deslizar el dedo de izquierda a derecha, entre otras opciones. Los códigos visuales estandarizados se basan en los elementos gráficos y las animaciones.

En el caso específico de las aplicaciones para dispositivos móviles, el medio principal de interactividad se da a través del modo *touch*, es decir al tacto del dedo de la mano con la pantalla, o en segunda instancia, de modo verbal al dar indicaciones con la voz que activan las acciones. Los dos ejes, gráfico y animación, son los generadores de una experiencia de usuario que

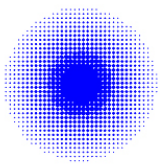


puede ser satisfactoria o no y son los responsables de las imágenes internas que crea el usuario en relación con el producto o servicio que ofrece la aplicación. Al pensar en imágenes interactivas en dispositivos móviles para usuarios con discapacidad visual, la experiencia puede llegar a ser significativamente distinta a la de una persona que ve.

Según el censo de la UBA del año 2011 hay 1869 estudiantes con discapacidad en la Universidad. En una encuesta propia realizada a 66 personas que transitan el espacio de la FADU UBA, el 15,2% de los entrevistados tiene algún tipo de discapacidad, de ese porcentaje el 60% presenta disminución visual, siendo el tipo de discapacidad con mayor porcentaje.

En el presente trabajo se indaga sobre las imágenes virtuales generadas en la mente de los usuarios con y sin discapacidad y la importancia de agregar un tercer eje clave para la navegación de las *apps* que es el eje auditivo y el modo de navegación por voz. El objetivo es generar una experiencia de usuario en el uso de una aplicación accesible para dispositivos móviles para usuarios con discapacidad visual. Para lograr llegar a las conclusiones sobre navegabilidad accesible se parte del hecho de que los usuarios sin discapacidad visual se valen de los elementos gráficos de la *app* para comprender el funcionamiento, sin embargo, en el caso de una persona con discapacidad visual esos elementos gráficos y visuales deben ser creados en su mente (imagen virtual) por medio de un sistema de navegación auditivo principalmente. ¿Cómo se puede crear una imagen virtual (mental) del producto o servicio de la *app* que oriente en la navegación de la misma a una persona con discapacidad visual?

La presente investigación forma parte de la beca UBACyT de Maestría bajo el título “Desarrollo de un recorrido virtual accesible en ámbitos universitarios. Lineamientos para certificar accesibilidad en servicios”. La beca se inserta



dentro del Proyecto UBACyT “Certificación en accesibilidad universal. Condicionantes para la acreditación de entornos físicos y comunicacionales”, con sede en el CIBAUT-COPROMA, programación científica 2018-2020.

Palabras clave

Imágenes interactivas, Accesibilidad, Aplicaciones móviles, Navegabilidad, Discapacidad visual

Introducción

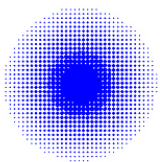
Según la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, se considera al concepto de discapacidad como el resultado de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás. Accesibilidad es asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, dichas barreras fueron superadas o, en otros casos, profundizadas. En la actualidad es vasta la cantidad de información, imágenes y contenidos audiovisuales que rodean a las personas en su día a día, producto de la expansión de las nuevas tecnologías y de las plataformas digitales: Internet, celulares, y computadoras, entre otros. Para que una página web o aplicación de celular tengan una buena usabilidad necesitan de una estrategia de diseño focalizada en el usuario que genere formas de interacción simples, intuitivas, rápidas y compatibles con todos los navegadores. Accesibilidad implica que un servicio, producto o entorno pueda ser utilizado por todos los usuarios, incluyendo a las personas con discapacidad. Se podría decir que el concepto de usabilidad tiene en consideración a la accesibilidad dentro de sus requisitos. Por lo cual, realizar diseño web usable es hacer diseño web accesible.

Diseño inclusivo

Discapacidad sensorial

Las personas con discapacidad sensorial son aquellas que tienen discapacidad en uno de sus sentidos como por ejemplo la ceguera, disminución visual, sordera, disminución auditiva, disminución o falta de olfato y capacidades gustativas, falta de equilibrio y discapacidad somatosensorial (falta de sensibilidad al tacto, calor, frío o dolor).



En el presente trabajo se selecciona sólo a las personas con discapacidad visual ya que son los usuarios que no pueden hacer uso de los elementos visuales de las aplicaciones para guiarse en la navegación, es necesario pensar una navegación alternativa o, tener en consideración desde un principio, la navegación para personas con discapacidad visual.

Según la Organización Mundial de la salud, discapacidad visual es la carencia, disminución o defectos de la visión. Ceguera total es la ausencia de respuesta visual. Disminución visual es quien tiene una agudeza visual menor a 20/200, esto quiere decir que el paciente ve a 20 metros lo que una persona con visión normal ve a 200.

Lectores de pantalla

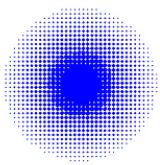
Las personas con discapacidad visual utilizan un lector de pantalla, en general el *software* JAWS (Job Access With Speech, pago) o NVDA (NonVisual Desktop Access, de uso libre), razón por la cual es indispensable agregar en los códigos de programación una descripción alternativa de las imágenes, gráficos o videos presentes en las páginas web, entre otros factores al tener en cuenta al momento de desarrollar un sitio o aplicación web. También existe la lectura de páginas web a través de una línea de Braille que es un dispositivo que muestra el contenido escrito de la pantalla en forma táctil a través del sistema braille. El lector de pantalla y la línea de Braille pueden ser utilizados en conjunto. Las personas con disminución visual también pueden llegar a utilizar un magnificador de pantalla, algunos permiten modificar el contraste entre las letras y el fondo.

Los dispositivos móviles vienen con lectores de pantalla incorporados a su sistema operativo, se puede acceder a ellos ingresando a settings o a la configuración del móvil. Existen Voice Over (iOS) y Talkback (Android) según el sistema operativo del celular.

Usuarios con discapacidad en la UBA - Resultados censo UBA y encuesta online

La comunidad de personas con discapacidad es vasta a nivel mundial. En el ámbito académico de la Universidad de Buenos Aires hay un número significativo de personas con discapacidad, mayoritariamente con discapacidad visual. Por lo cual, se torna indispensable que las comunicaciones, sitios web, campus virtuales y aplicaciones de la UBA sean accesibles para las personas con diversos tipos de discapacidad.

Según el censo de estudiantes del año 2011 realizado por la Universidad de Buenos Aires, existen 308.748 estudiantes de grado y 15.540 estudiantes de posgrado. La FADU es la segunda facultad más poblada de la UBA con un 9,8% de estudiantes con un crecimiento constante de su matrícula año a año. Existen 1869 alumnos y alumnas que marcaron tener algún tipo de discapacidad en el formulario del censo. Por lo cual, de un total de 324.288 estudiantes de grado y posgrado de la UBA hay



1869 estudiantes con discapacidad, lo que corresponde a un 0.58% de estudiantes con discapacidad en la UBA.

También se elaboró una encuesta en modo online a través de un formulario de Google Forms, 66 personas fueron encuestadas, la encuesta estuvo dirigida a cualquier persona que transitara el espacio de alguna facultad de la Universidad de Buenos Aires. Todas las preguntas tenían respuestas que debían ser seleccionadas por los encuestados, podían elegir más de una opción marcando más de una casilla. De los resultados de la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones.

Datos generales

El **83,60%** de las personas encuestadas **tienen entre 20 y 30 años de edad.**

El **72,7%** **son estudiantes** y el **24,2%** **docentes.**

Tecnología

El **97%** de los encuestados **tiene un teléfono celular smartphone.** De ese 97%, el **93,8%** **tiene datos móviles (internet)** en su dispositivo.

Discapacidad

El **15,2%** de los entrevistados **tiene algún tipo de discapacidad:**

De ese porcentaje:

El 60% tiene disminución visual.

El 20% tiene discapacidad auditiva (10% sordera y 10% disminución auditiva).

El 20% tiene discapacidad motriz.

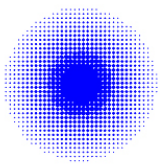
El 10% tiene dislexia.

De los datos generales se extraen las siguientes conclusiones:

-La mayoría de las personas que transitan las facultades son estudiantes de entre 20-30 años de edad.

-La gran mayoría cuenta con un celular smartphone con internet. Las personas con discapacidad suman un número considerable, prevaleciendo las personas con disminución visual. **El porcentaje de personas con discapacidad extraído de la encuesta propia da un 15.2%. Es un número alto teniendo en cuenta que el porcentaje de personas con discapacidad según el censo de la UBA da un 0.58%.**

-En la encuesta de elaboración propia se preguntó si la persona tiene alguna discapacidad visual/auditiva/cognitiva/motriz y se le aclaró que seleccione qué tipo de discapacidad posee (ceguera, disminución visual, sordera, disminución auditiva,



discapacidad cognitiva, discapacidad motriz, dislexia u otra). En el censo, las categorías de discapacidad se dividieron en dificultad para ver (ciego o dificultad severa); para oír (sordo o hipoacúsico); para hablar, entonar/vocalizar; para usar brazos y manos/piernas/pies; y otra. Por lo tanto, en el censo de la UBA no se consideró a la disminución visual como una discapacidad, sin embargo en la encuesta propia el porcentaje más alto de discapacidad fue el de discapacidad visual.

Considerar a la población con disminución visual es relevante al momento de emitir comunicaciones de la UBA a la comunidad académica ya que existe una gran cantidad de pautas para hacer accesible al material visual. Es por esta razón que en la presente comunicación se hará foco en la accesibilidad en aplicaciones móviles y en sitios web para todos los tipos de discapacidad, con énfasis en la discapacidad visual (disminución visual y ceguera).

Normativas sobre accesibilidad web

Estándar internacional para accesibilidad web - wcag 2.1

El estándar internacional para accesibilidad web es la WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines 2.1), creado por la WAI (Web Accessibility Initiative) del W3C (World Wide Web Consortium). Las pautas de accesibilidad para el contenido web 2.1 fueron publicadas en junio del 2008, previamente existían las pautas WCAG 2.0 publicadas en el 2008. Tanto Argentina como la Unión Europea se rigen por las normas de la WCAG 2.0 ya que la WCAG 2.1 es muy reciente, no obstante la WCAG 2.1 incluye todos los criterios de la WCAG 2.0, pero agrega nuevos criterios de conformidad.

La **WCAG 2.1** incluye a las páginas y aplicaciones web, está contemplado el contenido utilizado en móviles. La WCAG 2.1 tiene varios niveles de orientación. En el nivel más jerárquico están los cuatro **principios** –perceptible, operable, comprensible, robusto– que brindan los fundamentos de la accesibilidad web:

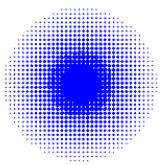
1- PERCEPTIBLE: la información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser mostrados a los usuarios de formas que ellos puedan entender.

2- OPERABILIDAD: los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser manejables.

3- COMPRENSIBILIDAD: la información y las operaciones de los usuarios deben ser comprensibles.

4- ROBUSTEZ: el contenido debe ser lo suficientemente robusto para que pueda ser bien interpretado por una gran variedad de agentes de usuario, incluyendo tecnologías de asistencia.

Cada principio tiene **pautas** (13 pautas en total) que dan los objetivos básicos, no son verificables. Cada pauta cuenta con **criterios de conformidad verificables**, verificable quiere decir que se puede determinar si el criterio cumple, no cumple o no aplica. Existen tres niveles de conformidad: A (el más bajo, tiene 30 criterios de



conformidad), AA (se agregan 15 criterios al A, en total son 45) y AAA (el más alto, se agregan 21 al AA, en total son 66). Por último, existen **las técnicas suficientes y recomendables**. Las técnicas son informativas y se agrupan en dos categorías, las que son suficientes para satisfacer los criterios de conformidad y las que son recomendables. Las recomendables son aquellas que no han sido cubiertas por los criterios de conformidad verificables. Estas técnicas orientan acerca de cómo cumplir con las pautas.

Normativa en Argentina

- Resolución de la Secretaría de Gabinete 69/2011. Guía de accesibilidad para sitios webs del Sector Público Nacional.

Toma como base a las recomendaciones de la WCAG 1.0, por lo cual en el presente quedan en desuso ya que existen las WCAG 2.1 actualizadas a los nuevos formatos y posibilidades de código actuales.

- Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC2010).

Busca promover el desarrollo de un portal regional que brinde información sobre prácticas de uso de las TIC en empresas y buscar recursos para su financiamiento. También apela a la creación de redes regionales para promover el desarrollo del *software* competitivo en mercados internacionales y fomentar la inclusión digital.

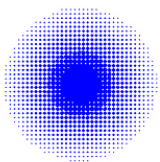
El plan tiene como prioridad a la educación en general, a la infraestructura y acceso, la salud, la gestión pública, el sector productivo (aquí se menciona el desarrollo del *software* y las TIC) y los instrumentos de política y estrategias.

- Decreto 512/2009 Agenda Digital de la República Argentina.

Se crea el grupo de trabajo multisectorial que impulsa a la “estrategia de agenda digital de la República Argentina”. El grupo se encargará de promover las TIC y reducir las desigualdades regionales, procurar el acceso universal, incrementar y fomentar las TIC, priorizar la producción de contenidos nacionales y locales y posicionar al país como referente en políticas de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe.

Respecto a la accesibilidad dice lo siguiente:

Sostenimiento de los criterios de usabilidad –facilidad, nivel o modalidad de uso– y accesibilidad –independientemente de capacidades técnicas o físicas–. Se entiende por aplicaciones y contenidos accesibles aquellos que pueden ser usados correctamente por personas con capacidades diferentes. Por ejemplo, las páginas Web de un sitio accesible se transforman correctamente al reproducirse en navegadores o dispositivos preparados para asistir en posibles deficiencias físicas, sensoriales o cognitivas de los usuarios, o por las barreras tecnológicas y del entorno de trabajo existentes. Según varias pautas



estándares (como las WAI2 –Web Content Accessibility–), para que una aplicación y sus contenidos sean accesibles, debe albergar un contenido fácilmente comprensible y navegable. Este contenido debe presentarse de manera clara, con un lenguaje simple y con mecanismos obvios de navegación para moverse entre las páginas. Estos aspectos también afectan directamente a la usabilidad de la aplicación, es decir, la calidad de la aplicación y su contenido según la perciben los usuarios que acceden. Además de los ya mencionados, incluye aspectos como la facilidad de aprendizaje, o la posibilidad de realizar búsquedas. Al hacer éstas y otras tareas posibles para usuarios con capacidades diferentes, se las está haciendo también más fáciles para los usuarios en general. Es decir, se mejora la usabilidad y accesibilidad del sitio Web para todos los usuarios, según la filosofía del Diseño para Todos.

Entre las metas del decreto, se determina que se busca aumentar la interacción entre los gobiernos locales, la administración pública y los ciudadanos, tomando como enfoque a la accesibilidad y usabilidad.

- Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico. Pucón, Chile, julio de 2007.

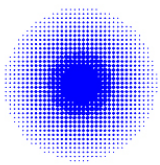
En relación a los medios electrónicos, se propone incrementar la calidad de los servicios y productos públicos del Estado utilizando las TIC. Fomentar el uso de los medios electrónicos tomando como principio la transparencia y accesibilidad en un lenguaje comprensible según el perfil del destinatario.

- Decreto 378/2005 Plan Nacional de Gobierno Electrónico.

Se determina la importancia de usar herramientas tecnológicas para aumentar los niveles de transparencia de los actos públicos y dar rápida respuesta a las necesidades y pedidos de la población. Se establecen varios instrumentos para hacer el traspaso al Gobierno Electrónico, los que son de importancia para el presente trabajo son los lineamientos donde se determina que la Administración Pública Nacional debe utilizar internet para ampliar la relación entre habitantes y ciudadanos haciendo pública a la información que tenga en su poder. También, se debe ofrecer a los usuarios Servicios Web para realizar transacciones electrónicas con los sistemas de información del Estado Nacional. Se entiende por servicio web a un programa de computadora accesible vía Internet.

- Ley 26.653 de Accesibilidad de la Información en las Páginas Web. Autoridad de Aplicación. Plazos. Reglamentación. Decreto 355/2013. Reglamentación de la Ley 26.653.

Es la ley de accesibilidad de la información en páginas web. Establece que las páginas web de los tres poderes del Estado Nacional, incluyendo a sus organismos descentralizados o autárquicos, los entes públicos no estatales, las empresas del Estado y las empresas privadas concesionarias de servicios públicos, las empresas prestadoras de bienes y servicios y las instituciones u organizaciones de la sociedad civil que sean beneficiarias o reciban subsidios o donaciones por parte del Estado o



celebren contrataciones de servicios con el mismo, deben respetar en su diseño los requisitos de accesibilidad de la información para personas con discapacidad. Determina que el Estado debe proveer capacitaciones y difundir las normas sobre accesibilidad web.

Establece en el artículo 5º que las normas y requisitos de accesibilidad serán las determinadas por la Oficina Nacional de Tecnologías de la Información (ONTI), debiendo actualizarse regularmente dentro del marco de las obligaciones que surgen de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ley 26.378).

En el artículo 7 se indica que las normas y requisitos de accesibilidad de dicha ley deben ser implementados en un plazo máximo de veinticuatro (24) meses para las páginas preexistentes a la entrada en vigencia de dicha ley y el plazo será de doce (12) meses para aquellas páginas web en proceso de elaboración, priorizando las de carácter público e informativo. La ley empezó a tener vigencia en Abril del 2013, por lo cual esos plazos ya pasaron y todas las páginas web de los sitios que comprende esta ley ya debieran ser accesibles, sin embargo aún no lo son. La Secretaría de Gabinete y Coordinación Administrativa de la Jefatura de Gabinete de Ministros será la Autoridad de Aplicación de la ley N° 26.653.

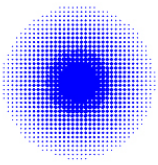
Desarrollo y accesibilidad web

Evaluación de la accesibilidad web

Es recomendable utilizar la metodología WCAG-EM 1.0 de la W3C. Existen tres métodos: con herramientas automáticas, de forma manual y con test de usuarios. Entre las herramientas automáticas se encuentran los sitios online TAW, WAVE y TENON o los *softwares* Wave Evaluation Tool o Web Developer Toolbar. Los sitios online como los *softwares* permiten ver la web sin estilos, chequear las etiquetas, los órdenes de jerarquía, eliminar las imágenes, entre varias opciones. También hay validadores de HTML y CSS en internet donde se puede examinar si la sintaxis del código es correcta o si hay errores. En la revisión de forma manual se debe explorar la funcionalidad del sitio o aplicación web utilizando sólo el teclado y con diversos dispositivos como computadora de escritorio, y celulares. Es necesario probar al producto web en distintos navegadores como Chrome, Firefox, Safari, Explorer. El test de usuarios involucra a personas con discapacidad y sin discapacidad, las personas con discapacidad deben utilizar los distintos productos de apoyo (visuales, motrices, etc.) para navegar en la web.

Condiciones que debe cumplir un sitio web o aplicación web accesible

A continuación se toman las normativas de la WCAG 2.1 aplicadas para aplicaciones de celular y para sitios web y se agrupan una serie de recomendaciones para que los desarrolladores tengan en cuenta al momento de realizar una aplicación o sitio web accesible. La presente lista funciona a modo de *checklist* general para que el desarrollador y diseñador la utilice al momento de crear un sitio o *app*. Se dividen las nociones en los principios de la WCAG 2.1: PERCEPTIBLE, OPERABLE, ROBUSTO

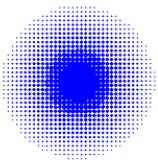


Y COMPRENSIBLE. Se decide dividir a PERCEPTIBLE entre texto, sensorial y multimedia. OPERABLE entre control y navegación. ROBUSTO entre maquetado y compatibilidad. COMPRENSIBLE se divide entre interfaz e *input fields* (campo de ingreso de datos usados frecuentemente para los formularios).

Checklist para desarrollar webs accesibles I

CHECKLIST PARA DESARROLLAR WEBS ACCESIBLES	
+ Perceptible <input checked="" type="checkbox"/>	+ Operable <input checked="" type="checkbox"/>
TEXTO <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Poner siempre texto alternativo para los elementos que no tienen texto como imágenes, botones, form fields, selection bars, etc. (se puede chequear en WAVE web accessibility toolbar)<input type="checkbox"/> Texto en unidades relativas (medidas em, %, ex, entre otras, no en píxeles o pt). La fuente debe poder aumentarse un 200% de tamaño mediante el uso de las opciones propias del navegador sin que la página pierda contenido o funcionalidad (incluye que no se requiera scrollear). Probarlo usando zoom text only de chrome o alt + "+".	CONTROL <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Que exista la opción de poner las notificaciones en modo vibración para las personas con discapacidad auditiva.<input type="checkbox"/> Diseñar gestos simples para controlar, por ejemplo gestos que requieran el uso de un solo dedo.<input type="checkbox"/> Hacer las sliding bars con el agregado de dos botones para subir y bajar los parámetros.<input type="checkbox"/> Proveer la función de escalar el texto sin que se pierda el contenido o la funcionalidad.<input type="checkbox"/> Brindar notificaciones que puedan ser por sonido o vibraciones.<input type="checkbox"/> Sonidos deben poder ser activados y desactivados por los usuarios.<input type="checkbox"/> Proveer controles de navegación.<input type="checkbox"/> Que todos los elementos clickeables sean lo suficientemente grandes para que las personas con problemas de movilidad en las manos o en sus extremidades puedan hacer click (tap).<input type="checkbox"/> Si el usuario ingresa data que tiene consecuencias legales y financieras, asegurarse que el sistema le permita chequear y confirmar la información antes de enviarla o de deshacer la transacción una vez hecha<input type="checkbox"/> El contenido en movimiento, los destellos o parpadeo que dure más de 5s, debe tener la posibilidad de ser pausado, detenido u ocultado por el usuario.<input type="checkbox"/> Acceso por teclado (tecla tab) y foco, se debe poder navegar todo por el teclado y que el foco sea visible y que siga un orden lógico:<ul style="list-style-type: none">Todos los campos deben ser accesibles mediante la tecla tab (enlaces, botones, controles de reproducción de videos)Los elementos de las listas desplegables o las barras de menú deben ser navegables con las teclas "arriba", "abajo", "izquierda", "derecha".El orden de la tabulación debe ser de izquierda-derecha y arriba-abajo.El foco debe ser visible por los bordes, subrayado o resaltado.Las imágenes que son enlaces deben tener foco visual y ser activables con "enter".Tecla "tab" para avanzar y shift + "tab" para retroceder.Enter o espacio para seleccionar algún elemento en el que se hizo foco.
SENSORIAL <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> No apoyarse únicamente en el sonido, formas, colores, tamaños o elementos visuales para darle al usuario instrucciones.<input type="checkbox"/> El contraste de fondo figura debe ser de 4.5:1 mínimo.<input type="checkbox"/> Poner links que sean descriptivos de modo tal que se entienda su contenido por el texto o por su contexto.<input type="checkbox"/> La estructura del sitio debe funcionar para aquel que no puede acceder de manera visual. Se puede analizar el sitio desactivando las imágenes y estilos, usando el	
MULTIMEDIA <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Dar instrucciones en más de un formato, como en formato de texto y audio.<input type="checkbox"/> Todos los botones, fotos, iconos e imágenes tienen que tener textos alternativos cortos (alrededor de 4 palabras).<input type="checkbox"/> No usar imágenes como información textual<input type="checkbox"/> Existencia de audiodescripción, subtítulo y lengua de señas para audiovisuales.<input type="checkbox"/> Dar alternativas para información que contiene audio como texto con una transcripción de todo el audio y de información visible.<input type="checkbox"/> En España el tamaño mínimo admisible de videos de lengua de señas es de (256x192)px, el recomendado es (352x288)px con respecto a una pantalla de (1024x768)px. Es decir, el video de lengua de señas debe ocupar aproximadamente un 34% del tamaño de la pantalla.<input type="checkbox"/> Los recursos de accesibilidad tienen que estar disponibles en todas las páginas de la app y sitio, en las opciones del menú.	

Imagen 01. Elaboración propia tomando a las pautas de la WCAG 2.1



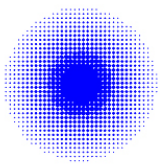
Checklist para desarrollar webs accesibles II

CHECKLIST PARA DESARROLLAR WEBS ACCESIBLES		CHECKLIST PARA DESARROLLAR WEBS ACCESIBLES	
Operable <input checked="" type="checkbox"/>		Comprensible <input checked="" type="checkbox"/>	
NAVEGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Todos los botones y elementos de la navegación tienen que funcionar bien cuando está funcionando un screen reader, hacer varias pruebas y comprobarlo.<input type="checkbox"/> Fácil navegación.<input type="checkbox"/> Las aplicaciones de celular se tienen que poder ver en versión para tablet también.<input type="checkbox"/> Asegurarse de que exista más de una forma de acceso a una página de una aplicación, por ejemplo con el agregado de un buscador, división por categorías, entre otros.<input type="checkbox"/> Usar encabezados con jerarquía lógica. Usar headings simples con pocas palabras.<input type="checkbox"/> Si aparecen pantallas emergentes, asegurarse que se puedan cerrar con botones y sean accesibles para los lectores de pantalla.<input type="checkbox"/> Las funciones no deben ser tempodependientes. En el caso que lo sean, asegurarse que el usuario pueda ajustar o parar el límite de tiempo<input type="checkbox"/> En los contenidos que son actualizados automáticamente, debe existir una forma de controlar y poder parar la actualización.<input type="checkbox"/> Si el usuario comete un error, indicarle de forma escrita dónde y qué hizo mal, además de darle una ayuda de cómo solucionarlo.<input type="checkbox"/> Los items que parpadean no deben ser muy brillantes, tienen que ocupar un espacio pequeño de la pantalla y no debe parpadear más de tres veces por segundo.	INTERFAZ	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Asegurarse de que en la versión de celular el contenido esté diseñado y codeado siguiendo un orden lógico en la pantalla.<input type="checkbox"/> La navegación y estructura de la interfaz debe ser consistente y simple.<input type="checkbox"/> Agregar un comentario sobre la accesibilidad de la aplicación con información de contacto.
Robusto <input checked="" type="checkbox"/>		INPUT FIELDS	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Cuando un text field es seleccionado, asegurarse que el foco (focus) se haya movido sobre ese campo.<input type="checkbox"/> Minimizar los datos que ingresa el usuario (user input) utilizando componentes como listas seleccionables, valores por default, pickers, autodisplay. De este modo el usuario se ahorra tener que escribir esos datos.<input type="checkbox"/> Los elementos que tienen la misma funcionalidad, deben tener los mismos labels.<input type="checkbox"/> Formularios Dar labels o instrucciones cuando se requiere información dada por el usuario. Etiquetas definidas (<id>,<label>,etc). Ej: <label for="nombre">Nombre </label> <input type="text" name="nombre" id="nombre"> Deben ser accesibles por teclado, las instrucciones deben ser claras y los errores se tienen que manejar de manera efectiva. Los campos obligatorios deben estar claramente indicados. No sólo con color rojo, sino se puede poner un * y poner por escrito antes "los campos marcados con * son obligatorios". Las instrucciones para completar el formulario deben estar en la parte superior del mismo, no al final. Deben estar incluidos los datos que se espera que el usuario introduzca, por ejemplo: "Fecha de nacimiento (DD/MM/AAAA)." Mensajes de errores: - Claros y tienen que guiar al usuario para solucionarlos. - Fácilmente localizables y que estén arriba. - Los campos sin error deben mantenerse llenos, así el usuario no los tiene que completar de vuelta.
MAQUETADO	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Utilizar los estándares actualizados de HTML, CSS y JAVASCRIPT.		
COMPATIBILIDAD	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> El contenido debe poder verse en los navegadores más populares como Google Chrome, Microsoft Internet Explorer, Safari y Mozilla Firefox.<input type="checkbox"/> Debe ser compatible con los softwares que funcionan como productos de apoyo (lectores de pantalla JAWS, NVDA, entre otros)		

Imagen 02. Elaboración propia tomando a las pautas de la WCAG 2.1

Características de accesibilidad web para personas con discapacidad visual

Las normativas de la WCAG 2.1 aplican también a las aplicaciones de celular, no obstante el celular tiene ciertos agregados u opciones distintas de navegación que una computadora como la posibilidad de la pantalla táctil. En el recuadro anterior se enumeran las características para hacer a un sitio web accesible contemplando a todos los tipos de discapacidad. A continuación, se enumeran a grandes rasgos las características con las que debería contar un sitio web o aplicación móvil para que sea accesible específicamente para personas con discapacidad visual.



Consideraciones para usuarios con disminución visual

- . Lector de pantalla
- . Tamaño de fuentes e íconos ajustables
- . Texto dinámico
- . Magnificador de pantalla
- . Controles de ajuste de brillo y contraste
- . Opción de modificar los colores
- . Pantalla retroiluminada (*Backlit display*)
- . Reconocimiento de voz
- . Modo nocturno

Consideraciones para usuarios con ceguera

Es necesario tener en consideración que mientras menos texto haya en la aplicación o sitio web, más fácil va a ser la navegación para las personas ciegas. También, si se evitan interacciones innecesarias mejor. La organización del código según la jerarquía de los *headings* facilita la navegación. Hacer a la página accesible sólo con navegación del teclado también facilita a la navegación.

- . El usuario si utiliza una computadora con teclado, al apretar TAB debería poder ir navegando por el sitio.
- . Los lectores de pantalla no leen los subtítulos.
- . Los lectores de pantalla pueden reordenar los links alfabéticamente.
- . La descripción de imágenes se lee si está inserta dentro del *alt tag*.
- . Los anuncios publicitarios son leídos por los lectores de pantalla, por lo cual no se recomienda su implementación por dificultar la navegación.
- . Los botones deben tener *label*.
- . Poner *loading states*, es decir aclarar si un archivo se está cargando y si ya descargó de manera que una persona ciega sepa qué está sucediendo al momento de la descarga.
- . Es importante que exista una jerarquía de modo tal que el lector de pantalla le ermita a los usuarios ciegos encontrar el contenido más importante. Para establecer la jerarquía hay que usar los *headings*.

. Apoyarse y enfatizar las acciones en los sonidos, por ejemplo al enviar un mensaje o si el usuario recibe algo, entre varias opciones.

Navegar en los dispositivos con pantallas táctiles también es posible para una persona con ceguera, a modo de ejemplo se enumeran los gestos más comunes de Voice Over (el sistema de accesibilidad de Apple):

- . **Arrastrar un dedo** en la pantalla para explorar la interfaz y escuchar lo que se encuentra debajo del dedo.
- . **Tocar una vez** la pantalla pone en foco a un botón o link, tocar dos veces activa al control.
- . **3 toques horizontales** desliza hacia el costado.
- . **3 toques verticales** *scrollea* la pantalla hacia arriba o abajo.

A modo de ejemplo de buena práctica en accesibilidad web, en Facebook se abre una sección automática de accesibilidad en la parte superior que divide en pocas categorías a toda la página de Facebook por lo cual se simplifica la navegación con el *software* de lectura en voz alta.

Pantalla de inicio de Facebook con sección accesible

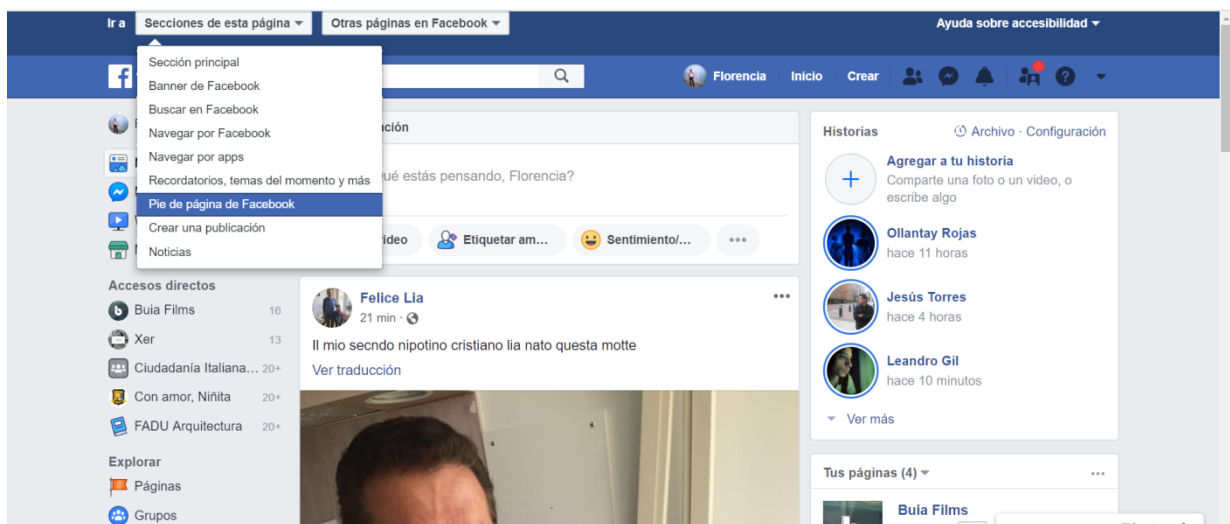
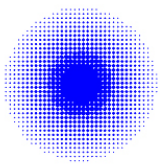


Imagen 03. Captura de pantalla de inicio de Facebook. Autoría propia.



Navegación web: Construcción mental de la navegación para personas con y sin discapacidad visual

Imágenes virtuales

Las imágenes creadas digitalmente –aquellas que no tienen un referente o huella del espacio o forma material real– para su creación se basan en las ideas de objetos o formas y las vuelven copia con la ayuda de programas. Es interesante pensar por qué la realidad virtual, aumentada y los videojuegos buscan con afán emular al mundo físico tangible de la forma más realista posible, incluso llegando a sobrepasar los estándares de calidad del ojo humano. La inmersión es tal en estos mundos virtuales que las fronteras del cuerpo humano pueden llegar a borrarse. Las imágenes virtuales son aquellas generadas por procesos algorítmicos de las máquinas y también aquellas creadas en nuestra mente como los recuerdos o sueños (Belting, 2007). Las imágenes tangibles son las que existen materialmente en el espacio. Las aplicaciones y sitios web hacen uso de este tipo imágenes y las complementa entre sí.

Las imágenes virtuales creadas por algoritmos son intervenidas por un programador o diseñador que plantean nuevas formas de ver y nuevos límites de interacción. Las creaciones inmersivas son aquellas que envuelven a la persona –al usuario– dentro de su narrativa abarcando múltiples sentidos y espacios. El mundo de las narrativas inmersivas funciona por medio de la hibridación del cuerpo con el avatar (identidad virtual de representación del usuario), es un diálogo que se da con uno mismo, con su copia virtual y con otros jugadores o usuarios. Todos comparten el mismo espacio que surgió de la imaginación del diseñador y se manejan con las mismas restricciones y posibilidades que pensó el creador de ese lugar virtual. Es tal el nivel de simulación que tener el interrogante de qué es real y qué no ya es algo a lo que se está acostumbrado: ver una película y no saber si los personajes se encuentran realmente en un bosque o si se está haciendo uso de un croma, ver una foto de una persona en Instagram y pensar que se ve de tal forma y cuando se la conoce personalmente su imagen virtual no se condice con la imagen tangible o sacarse una *selfie* y que esté activada la función que alisa la piel sin que uno lo sepa y al ver la foto pensar que realmente se ve así.

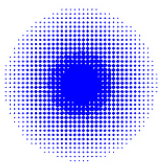
Belting (2009) explica que el ser humano es el único lugar donde las imágenes reciben un sentido vivo y un significado, más allá de las normas que quieran imponer los aparatos. Belting también expone que el lugar de las imágenes es el del cuerpo natural transformado en cuerpo colectivo y que este lugar de las imágenes es la cultura misma. Existe el imaginario individual (sueños y recuerdos), el imaginario colectivo (mitos) y la ficción (en imagen o palabra). El imaginario individual plantea la figura del otro, de un doble que ingresa imágenes en el cuerpo que luego lo abandonan o pueden regresar. Augé (1997) se plantea si nos pertenecen las imágenes con las que vivimos o si, acaso, la ficcionalización del mundo se encuentra en proceso de apoderarse de las imágenes del yo. A través del uso de las redes sociales y, especialmente, del autorretrato y la realidad aumentada para intervenir con la virtualidad una imagen de uno mismo –siendo esa imagen también virtual– es

posible que la ficción total de la que habla Augé sea efectivamente una usurpación de las imágenes privadas o interiores para convertirse en mitos colectivos.

Una persona con ceguera o dificultad severa para ver se vale de ciertos recursos para poder crear una imagen en su mente, para ellos la distinción entre imagen virtual e imagen tangible no es tan notoria ya que para poder crear una imagen en su mente de una imagen que existe materialmente deben interpretarla desde una descripción auditiva sobre lo que se ve. En el caso de las imágenes audiovisuales existe la herramienta de la audiodescripción. Audiodescribir es locutar la información más significativa de una imagen, se presenta en los espacios de silencio, entre los diálogos de los contenidos audiovisuales y no se repite información que ofrece el audio original del video. Existe la audiodescripción extendida, la cual consiste en pausar la imagen con el fin de prolongar los huecos de diálogos que ofrece el contenido audiovisual para poder introducir la información ampliada de la audiodescripción. Como indica uno de los criterios de la WCAG 2.1, cuando exista contenido audiovisual en la web, es necesario que esté audiodescrito. En el caso de las imágenes sin movimiento como fotografías o elementos gráficos presentes en la web, las imágenes deben contar con una descripción escrita en el código de modo tal que los lectores de pantalla la puedan leer.

Narrativas inmersivas e interactividad en la navegación

La realidad virtual, la realidad aumentada, la realidad mixta, los videojuegos, las redes sociales y las narrativas transmedia hacen uso de narraciones inmersivas. En las narrativas inmersivas el usuario es la interfaz, la historia pasa por su cuerpo. En el caso de la realidad virtual existe aquella que consiste en una fotografía o filmación que registra un espacio en todos sus ángulos (en 360°) y que no requiere u ofrece mucha interacción con sus usuarios; el usuario pone sobre sus ojos un visor de realidad virtual y puede recorrer el espacio mirando o moviéndose a cualquier lado. La realidad virtual propiamente dicha es la que está conformada por un espacio construido digitalmente y en el que la persona puede interactuar o tiene control sobre algún aspecto del mismo. La realidad aumentada agrega un elemento digital a un espacio que existe físicamente y utiliza como medio para ejecutarse la pantalla de una cámara fotográfica como puede ser la de un celular o *tablet*. Desde la creación de Pokemon Go en el año 2016 se popularizó su uso, hoy en día es bastante común la interacción de usuarios de Instagram o Snapchat con los filtros de rostro que hacen uso de la realidad aumentada, toman una foto o video del usuario y le agregan a su cara orejas y nariz de animales, maquillaje o diversos efectos. **¿Cómo se puede pensar a la realidad virtual o aumentada desde el usuario con discapacidad visual?** Existe el sonido en 360°, el cual aporta en gran parte a la inmersión de los usuarios en la realidad virtual. El sonido en 360° debe potenciarse en el caso de las personas con discapacidad visual. Es posible que la experiencia de realidad virtual para una persona con discapacidad visual sea distinta a la de una persona sin discapacidad. No obstante, se trata de evitar crear formas adaptadas o especiales para personas con discapacidad e intentar pensar a los diversos medios de comunicación o formas de narración inmersiva como opciones de personalización

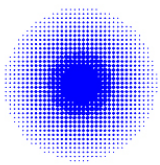


para todos los tipos de usuarios. Es decir, en vez de crear un sistema especial para personas con discapacidad, se busca crear la opción de la experiencia de realidad virtual sólo con el sonido o con imagen y sonido, el usuario elegirá la experiencia que más le guste. De esta forma, se evita hacer diferenciaciones entre tipo de usuarios, sino que se plantean diferencias en cuanto a opciones experienciales.

Las narrativas transmedia en la actualidad conforman la forma de narrar casi obligatoria de los medios (películas, series, productos de marketing, etc.), las narrativas transmedia tienen la particularidad de que las historias que se cuentan en los distintos formatos son independientes entre sí, en cambio en las narrativas *crossmedia* se extiende el relato a otros soportes, es decir que para comprender por completo el relato debe verse como un conjunto, en su totalidad. Los videojuegos son una trama lúdica con objetivos claros que el jugador debe cumplir por medio de la interacción del mismo a través de un control. Estas categorías narrativas se encuentran en constante fusión, un videojuego puede ser de realidad virtual y, simultáneamente, ser un texto transmedia de una película, por ejemplo. Las redes sociales hacen uso de estas narrativas transmedia con la particularidad de que el usuario es el protagonista y creador de contenido, como es el caso de Instagram, Whatsapp, Youtube y Facebook. En el caso de las redes sociales, con una simple descripción textual de las imágenes en el código HTML, una persona con discapacidad visual ya puede navegar esos espacios sin grandes dificultades. Para las películas o series es necesario el uso de la audiodescripción. En el caso de los videojuegos surge un escenario similar al de la realidad virtual, será necesario apoyarse exclusivamente en los sonidos creando, seguramente, una dinámica de juego distinta a la experiencia de juego con imágenes.

Para construir la inmersión es necesaria la presencia de imágenes audiovisuales, el movimiento e interacción de los usuarios y el uso de los sentidos. Los sitios web y las aplicaciones móviles presentan una libertad programada (Flusser, 2002), las opciones no son infinitas, por más que a veces lo parezcan, el receptor es guiado para interactuar de la forma en que “decide” hacerlo. En el caso de la realidad virtual, aumentada y/o mixta se genera una hibridación donde el cuerpo funciona como el límite entre lo tangible y lo intangible. Las construcciones virtuales representan lo intangible debido a que son informaciones digitales, algoritmos matemáticos de la virtualidad.

A la construcción mental de las imágenes tangibles que deben realizar las personas con ceguera, se le suma el elemento interactivo. Por lo tanto, es necesario crear sistemas de navegación que sean eficientes e intuitivos para los usuarios con ceguera. El sistema debe basarse en el audio y en movimientos simples y fáciles de recordar. Una persona con vista puede ver el panorama general de la interfaz del sitio o aplicación y seleccionar rápidamente el lugar adonde quiere ingresar, una persona que no ve para realizar ese escaneo primero debe escuchar uno por uno los elementos presentes en la página. Para facilitar la navegación es necesaria una correcta organización y, si es posible, facilitar una lista que agrupe contenido según categorías. Facilitar la navegación de las interfaces no visuales a través de atajos en



el teclado y, en el caso de las pantallas táctiles, ofrecer movimientos de los dedos de las manos que sean simples para volver atrás, saltar ítems, repetir la información e ir hacia adelante, son opciones claves para usuarios con ceguera y, también, favorecen a la navegación de personas sin discapacidad visual. Presentar la información de forma compacta y resumida también ayuda a la velocidad de navegación de las personas ciegas. Sin embargo, el sistema de cada sitio web o aplicación varía, **no existe un estándar de interfaz de usuario para personas ciegas.**

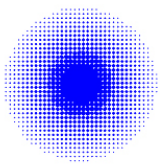
Partiendo del análisis de Lakoff y Johnson (1998) de las metáforas como estructurantes de nuestro sistema conceptual y, por ende, como determinantes de lo que consideramos real y lo que no, se arriba a la importancia de pensar el diseño desde conceptos metafóricos. Todo el lenguaje utilizado para las acciones y posibilidades que ofrece la interacción del usuario con internet se basa en conceptos metafóricos. Lakoff y Johnson catalogan a las metáforas en tres. Están las metáforas orientacionales, relacionadas con la orientación espacial con raíces en la experiencia física y cultural de las personas. Las metáforas ontológicas que toman a un fenómeno como entidad, recipiente o sustancia. Las metáforas estructurales donde las experiencias se configuran en términos de otra. Algunos ejemplos de internet donde se encuentran estos tipos de metáfora son pensar el arriba (subir) como la acción de depositar nueva información y el bajar (descargar) como la acción de obtener información, considerar a la nube como un recipiente donde se almacenan datos o cuando falla la computadora personificarla y configurarla como si tuviera una virus (“la computadora está infectada”) y buscarle antivirus o vacunas para depurarla.

Hacer uso de estas metáforas aporta a la navegabilidad de los usuarios y son centrales para orientar a una persona con discapacidad visual en la navegación web.

Las personas con ceguera al navegar un sitio web o aplicación recorren el contenido de un modo similar al de las personas que ven. Las personas que ven focalizan su atención sobre los elementos visuales que se destaquen ya sea por su posición, tamaño, color o forma. Una persona ciega recorre el sitio de forma auditiva, para eso el código debe estar bien estructurado marcando claramente las posiciones de jerarquía de los elementos de modo tal que lector de pantalla lea primero los *headings* que son los elementos principales y luego pueda seleccionar uno y adentrarse en su contenido. Ambos tipos de usuarios si ya visitaron varias veces un mismo sitio web o aplicación, ya desarrollan recuerdo y memoria sobre la disposición u orden de los contenidos, de modo tal que cuando ingresan ya saben hacia dónde dirigirse.

Conclusiones

Pensar a los sitios web o aplicaciones móviles desde la experiencia de usuario y según tipos de dispositivos (celulares, , desktops, laptops, entre otros) es una impronta que está en vigencia en los últimos tiempos a causa de la flexibilidad que permiten las nuevas tecnologías en términos de personalización de preferencias y



configuraciones desde el punto de vista de los usuarios. La diversidad y preferencias de los usuarios son vastas a nivel mundial, por lo cual crear un sitio o aplicación destinados exclusivamente para personas con discapacidad resulta contraproducente porque a nivel comunicativo genera una exclusión o sectorización y a nivel de practicidad es ineficiente. Herramientas web que pueden serle de utilidad a personas con discapacidad, también pueden serle de utilidad a un usuario sin discapacidad.

Plantear opciones de navegación y personalización donde se haga uso de imágenes y sonido donde las imágenes dan la misma información que el sonido (si es posible) o ese mismo contenido se pueda navegar sólo desde el sonido (considerando al colectivo de personas con discapacidad visual) o sólo desde las imágenes (considerando al colectivo con discapacidad auditiva), sería una forma de contemplar a una gran cantidad de usuarios. Estas opciones son fácilmente replicables en sitios web siguiendo las pautas de la WCAG 2.1.

En algunos medios o formatos narrativos específicos, este tipo de opción de personalización no será posible sin generar cambios significativos en la experiencia de usuario. Por ejemplo, en el caso de un juego de realidad virtual, la experiencia de ese juego haciendo uso del sentido de la vista y oído será totalmente distinta a la experiencia de juego haciendo uso sólo del sonido. Sin embargo, lo importante será poder brindarles una experiencia a los diversos tipos de usuarios donde la impronta comunicacional del juego, en este caso, se mantenga. Es por esta razón que los creadores y desarrolladores de contenido deben tener en cuenta a sus usuarios al momento de la creación y explotar a todos los sentidos del ser humano con el fin de aportar a generar contenido interactivo accesible.

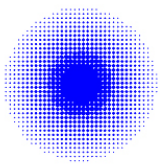
Considerando que la Universidad de Buenos Aires es una comunidad que involucra a un número significativo de personas, cada una con su particularidad, es importante que el material comunicativo de las facultades destinado al alumnado, docentes y personal no docente sea accesible. Especialmente los materiales de las cursadas, de forma que nadie quede excluido o en condiciones dispares con el resto de los estudiantes. Empezar por hacer accesible a los sitios oficiales de la UBA y los de cada facultad sería un paso importante y establecería una postura de inclusión modelo a ser replicable por otras instituciones académicas.

Bibliografía

Augé, Marc (1998). *La guerra de los sueños*. Buenos Aires: Editorial Gedisa.

Belting, Hans (2007). *Antropología de la imagen*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Katz.

Censo de estudiantes 2011. Resultados Finales. Universidad de Buenos Aires, Sistema de Información Permanente. Recuperado el 01/03/2018 de:
<http://www.uba.ar/institucional/censos/Estudiantes2011/estudiantes2011.pdf>



Flusser, Vilém (2002). *Filosofía del diseño*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
Lakoff, G. y Johnson, M. (1998) "Metáforas de la vida cotidiana". Madrid: Editorial Cátedra.

INAP (Instituto Nacional de la Administración Pública) (2018). Accesibilidad web - Pautas Web 2.0. Sistema Nacional de Capacitación, Ministerio de Modernización, Presidencia de la Nación Argentina. Código INAP: IN18354/14.

Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Naciones Unidas. Recuperado el 05/11/2018 de:
<https://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?navid=12&pid=497>

ONTI (Oficina Nacional de Tecnologías de Información). (2018). Recomendaciones básicas para el cumplimiento de las Pautas de Accesibilidad Web. Ministerio de Modernización, Presidencia de la Nación Argentina. Recuperado el 10/01/2018 de:
<https://www.argentina.gob.ar/onti>

ONTI (Oficina Nacional de Tecnologías de Información). (2018). Diseñando y desarrollando webs y contenidos accesibles. Ministerio de Modernización, Presidencia de la Nación Argentina. Recuperado el 10/01/2018 de:
<https://www.argentina.gob.ar/onti>

ONTI (Oficina Nacional de Tecnologías de Información). (2018). Guía rápida de evaluación de Accesibilidad Web. Ministerio de Modernización, Presidencia de la Nación Argentina. Recuperado el 10/01/2018 de: <https://www.argentina.gob.ar/onti>
ONTI (Oficina Nacional de Tecnologías de Información). (2018). Recomendaciones para la redacción de documentos digitales de texto accesibles. Ministerio de Modernización, Presidencia de la Nación Argentina. Recuperado el 10/01/2018 de:
<https://www.argentina.gob.ar/onti>

Organización Mundial de la Salud (OMS). Recuperado el 05/06/19 de:
<https://www.who.int/es>

WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines). W3C (World Wide Web Consortium) Recuperado el 03/03/2019 de: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>