

Libros de **Cátedra**

# Accesibilidad web

Una mirada integral

Javier Díaz, Ivana Harari y Paola Amadeo  
(coordinadores)

FACULTAD DE  
INFORMÁTICA

**e**  
exactas

  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

# ACCESIBILIDAD WEB

UNA MIRADA INTEGRAL

Javier Díaz  
Ivana Harari  
Paola Amadeo  
(coordinadores)

Facultad de Informática



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

  
**Edulp**  
EDITORIAL DE LA UNLP

# Agradecimientos

A nuestros alumnos y alumnas que han pasado por la cátedra de Diseño de Experiencia de Usuario desde 1999, por sus ideas, iniciativas y producciones, demostrando que los desarrollos informáticos accesibles son posibles. A los y las estudiantes con discapacidad de la facultad por su participación y colaboración permanentes para lograr que una conciencia social e inclusiva se afiance en nuestra sociedad digital.

A la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata junto a la editorial, por respaldar y promover libros de computación que promulgan la importancia de la accesibilidad web para garantizar el acceso a la información a todas las personas independientemente de las limitaciones físicas, sensoriales, cognitivas, neurológicas u otras que posea.

A nuestras familias, por su apoyo permanente e incondicional.

.

# Índice

<b>Introducción</b> _____	5
<i>Ivana Harari</i>	
<b>Capítulo 1</b>	
Accesibilidad Web: desde el aspecto social _____	8
<i>Viviana Harari e Ivana Harari</i>	
<b>Capítulo 2</b>	
Accesibilidad Web: desde el aspecto legal _____	21
<i>Ana Paola Amadeo, M.Alejandra Schiavoni e Ivana Harari</i>	
<b>Capítulo 3</b>	
Accesibilidad Web: desde lo metodológico _____	37
<i>Patricio E. Bolino e Ivana Harari</i>	
<b>Capítulo 4</b>	
Accesibilidad Web: bases para su desarrollo _____	60
<i>Paola Amadeo e Ivana Harari</i>	
<b>Capítulo 5</b>	
Accesibilidad Web: aplicaciones prácticas _____	74
<i>Alejandra Schiavoni, María Alejandra Osorio, Ana Paola Amadeo y Luciano Coggiola</i>	
<b>Los autores</b> _____	93

# Introducción

*Ivana Harari*

¡Bienvenidos al libro de cátedra sobre Accesibilidad Web! Este libro constituye un material de estudio para la cátedra de Diseño de Experiencia de Usuario de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, pero también para toda la comunidad interesada en trabajar por y para una Web más inclusiva. Se intenta impulsar, promover la Accesibilidad Web pero analizándola en forma integral considerando diferentes perspectivas, donde todos podamos involucrarnos y ser parte de este desafío.

Ahora bien, ¿qué entendemos por accesibilidad? La accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas, perceptivas, cognitivas o físicas. Es indispensable, ya que se trata de una condición necesaria para lograr que los derechos e igualdad de oportunidades de todas las personas se cumplan, garantizando independencia y autonomía.

En el caso de la Web, la accesibilidad se refiere a la posibilidad de acceso y utilización de la totalidad de los contenidos de un sitio web por parte de la mayor cantidad de personas posibles teniendo en cuenta la diversidad de interacción de las mismas. Esto puede abordarse, desde cuestiones de desarrollo y programación como desde cuestiones sociales y éticas, puesto que puede afectar a comunidades vulnerables que pueden quedar marginadas de utilizar el recurso tecnológico cuando éste no cumple con los estándares de accesibilidad.

Tim Berners Lee, creador de la Web, estableció que la accesibilidad significa "poner Internet y sus servicios a disposición de las personas, sean cuales sean sus requisitos de hardware o software, su infraestructura de red, su idioma materno, su contexto cultural, su ubicación geográfica o sus aptitudes mentales y físicas". En 1999, lanzó desde el consorcio internacional W3C (*WWW Web Wide Web Consortium*) el cuál dirigió, la primera guía sobre accesibilidad web, denominada WCAG 1.0 (*Web Content Accessibility Guide*), con una serie de 65 recomendaciones sobre accesibilidad dirigidas a los desarrolladores web. El sitio oficial de referencia del consorcio W3C es [w3.org](http://w3.org).

A pesar de esto, y de muchas legislaciones y normativas sobre accesibilidad web que fueron reglamentándose en distintos países, como ser en Argentina con su Ley 26.653 sobre Accesibilidad en el contenido de las páginas web de sitios gubernamentales aprobada en 2010, aún existen infinidad de sitios gubernamentales, estatales, educativos, de servicios públicos, comerciales, informacionales, entre otros más, que siguen siendo no accesibles.

Estos miles de sitios inaccesibles significan miles de personas que no pueden acceder en forma completa y correcta a sus contenidos. Aquellas personas que poseen alguna discapa-

cidad, que podrían aprovechar al máximo las potencialidades de la Web y el acceso a servicios del ciudadano, siguen enfrentándose a esta “barrera digital” que les imposibilita el acceso a la misma.

Si el sitio no es accesible, el usuario con discapacidad no podrá navegar en él o acceder a su información y servicios, aunque cuente con las tecnologías de apoyo o herramientas de adaptación necesarias para hacerlo. Esta persona quedará excluida del mismo, por lo que deberá acudir personalmente a la entidad para realizar el trámite o dependerá de un tercero para hacerlo, perdiendo totalmente su autonomía.

Aunque los avances tecnológicos sean significativos y que pueden mejorar la calidad de vida de muchas personas, aún persisten los problemas de mal diseño, de marginación, de nuevas barreras a afrontar, y siguen siendo una constante que se traslada al entorno virtual. No hay avance tecnológico concreto si no se garantiza que dicha tecnología realmente posibilite el total acceso y beneficio a la persona que la utiliza.

Para evitar esto, es decir la exclusión injustificada de ciertos usuarios a los contenidos publicados, los recursos tecnológicos que se provean al ciudadano efectivamente deben ser accesibles, es decir deben poder utilizarse en todo momento, en cualquier lugar y desde diferentes condiciones y contextos de interacción. Deben diseñarse de una manera inclusiva, que garantice una grata experiencia a todos los posibles usuarios, sin frustraciones, temores ni inseguridad. Deben permitir su utilización y manejo en forma simple mejorando realmente la calidad de vida de los usuarios y aceptando la diversidad de los mismos.

La accesibilidad presenta varios beneficios además del más importante que es el minimizar la brecha digital posibilitando y mejorando la calidad de interacción de las personas con discapacidad. Entre ellos, se encuentran:

- permite el uso de herramientas de adaptación;
- posibilita el acceso desde diferente hardware y aspectos tecnológicos;
- soporta el uso total del sitio con o sin teclado, con o sin mouse, entre otras formas de interacción;
- acepta distintas versiones de navegadores, de resolución de monitor, de tipos de dispositivos;
- apunta al diseño inclusivo;
- incentiva buenas prácticas de programación;
- mejora la calidad de uso –usabilidad- del sitio;
- facilita la construcción de sitios móviles;
- demuestra responsabilidad social;
- demuestra el cumplimiento de legislaciones y la aplicación de estándares internacionales.
- permite la reutilización de contenidos por múltiples formatos o dispositivos.
- mejora la eficiencia y el tiempo de respuesta;
- reduce los costos de desarrollo y mantenimiento del sitio.

Otro de los puntos favorables del desarrollo accesible es que constituye una muy buena práctica para SEO (*Search Engine Optimization*) o sea si el sitio es accesible, se optimiza su

búsqueda y rastreo, siendo mejor indexado por los motores de búsqueda de Internet. Como lo indica Jacob Nielsen (2012), "Tu usuario más importante es ciego. La mitad de las visitas a tu sitio vienen de Google, y sólo ve lo que un ciego puede ver. Si tu sitio no es accesible, tendrás menos visitas. Fin de la historia".

Entonces, con este material se intenta desde el ámbito educativo, impactar a una comunidad inmersa dentro de la era de la información, complementando la formación que cada uno tenga con principios de Accesibilidad, derechos del usuario con discapacidad, leyes y normas existentes, como también con estrategias para aplicar el desarrollo web accesible.

En el capítulo 1 se trata la accesibilidad desde el aspecto social, teniendo en cuenta la perspectiva de las personas con discapacidad y su contexto. En el capítulo 2, se trata de incursionar en las normativas y legislaciones sobre accesibilidad tanto en Argentina como en el mundo, teniendo en cuenta los estándares de desarrollo web vigentes. El capítulo 3 aborda aspectos metodológicos para el desarrollo accesible teniendo en cuenta distintos roles y etapas de la ingeniería del software. Por último, los capítulos 4 y 5 brindan una perspectiva técnica, teniendo en cuenta cuestiones de programación, casos reales accesibles como tecnologías recomendadas para el desarrollo web.

Más allá de los contenidos que se brindan en este libro, que son básicamente de carácter introductorio y general, que luego podrán profundizarse de acuerdo al interés de cada lector, el mensaje que se intenta transmitir, es la importancia del compromiso que debemos asumir todos y todas para evitar que los avances tecnológicos generen más desigualdades y exclusión. Es la necesidad de contagiar las ansias por colaborar, desde el rol que cumplamos y desde la disciplina que nos desempeñemos, en líneas de acción que permitan aplicar, difundir, capacitar, formar o promover la accesibilidad.

Es la posibilidad de constituirnos como personas conscientes, defensores de la diversidad, que luchemos por afianzar una cultura digital inclusiva en nuestra sociedad, reafirmando valores éticos y responsabilidad social en nuestras prácticas profesionales para lograr entre todos, una Web inclusiva y sin discriminaciones.

# CAPÍTULO 1

## Accesibilidad Web: desde el aspecto social

*Viviana Harari e Ivana Harari*

Tenemos que entender que la discapacidad es una forma de diversidad. Todas las personas tenemos capacidades y tenemos limitaciones, y en algún momento de la vida podemos estar también discapacitados para algo

Conchita Corera, UNIVERSIDAD ACCESIBLE DE NAVARRA

Nuestras actividades diarias ya sean sociales, educativas, comunicacionales, transaccionales, están atravesadas constantemente por las tecnologías de la información y comunicación TICs, especialmente la Web. Es imposible pensar ya en relacionarnos, interactuar, aprender, enseñar, escribir, investigar, sin tener acceso a un recurso tecnológico como medio de apoyo.

Veamos algunos casos de actividades en la Web, que para la mayoría de las personas son habituales y las pueden llevar a cabo, pero para otras, no lo son.

Si tenemos en cuenta nuestras obligaciones como ciudadanos, ya tenemos en la Web todos los trámites a nuestra disposición para realizarlos cuando y desde donde se desee. Pero, para Maximiliano V., un joven ciego de 30 años, no es tan así. Cuando quiso realizar un trámite gubernamental que solamente se puede realizar desde la Web, encontró que el sitio es inaccesible y a pesar de contar con un software que le lee la pantalla, no pudo concretar el trámite esperado. Acudiendo a la sede oficial de gobierno, indicando que el sitio no es accesible para una persona con discapacidad, una funcionaria pública le responde: "pídeselo a tu mamá que te lo haga". Esto demuestra que no solo por una condición de discapacidad se segrega, sino que también se coarta la autonomía y se infantiliza la situación.

Si tenemos en cuenta nuestra necesidad por actualizarnos permanentemente y formarnos, sabemos que a través de las TICs podemos estudiar, confeccionar apuntes, investigar, recorrer museos, realizar cursos en línea, obtener materiales que los profesores nos brindan, entre otros recursos. Pero, para Tomás F., un joven ciego de 21 años, no es tan así. Cuando quiere entrar a la plataforma educativa, le solicita que resuelva un *captcha* para demostrar que no es un robot. El mismo muestra una imagen borrosa con letras en distintos formatos y disposiciones. Esto es imposible para un lector de pantallas reconocerlo. Aunque el software trae opciones para analizar el objeto y aplicar reconocimiento de caracteres, no puede verbalizar lo que se muestra en dicha imagen. Por lo tanto, cada vez que ingresa, debe esperar y acudir a terceras personas para que lo asistan.

Desde el aspecto social, muchos de nosotros acudimos a las redes sociales como forma o medio de estar presentes virtualmente, y relacionarnos con los demás en todo momento. Las personas mayores pueden comunicarse con familiares que se encuentran en el exterior compartiendo sus historias y saber de sus vidas. Pero para Dora M. de 76 años con problemas motrices y dificultades en su destreza fina debido a la medicación que toma, esto no es así. Necesita manejar todo el sitio con el teclado, porque el mouse le exige mucha precisión y dominio, y se le hace imposible cliquear en zonas, íconos, o botones que muchas veces son muy pequeños: "Me canso mucho de intentar llegar al lugar y cliquear. Mi mano me tiembla y tengo que sostenerla con la otra mano. Me pone muy nerviosa. Es una pena que no se pueda activar todo desde el teclado."

Si consideramos nuestro rol de consumidor, sabemos que la Web constituye un medio poderoso para las transacciones comerciales, ya sea ventas, compras, alquileres, reservas, pagos. Pero para Ignacio L., una persona sorda de 23 años, esto no es posible. Con el siguiente relato de él, podemos imaginarnos su situación: "estaba en el sitio en la mitad de un proceso de compra y en un momento, dudé si el sitio me había tomado bien la tarjeta de crédito o no. Sólo tenía un 0800 para llamar, pero es imposible obviamente para mí hablar por teléfono. ¿Por qué no brindan un mail de ayuda o un chat?"

Desde nuestra necesidad de estar siempre informados, la Web garantiza el acceso a la mayor cantidad de información al instante. Pero para Erik M., una persona con pocos conocimientos en Informática no es tan así. Cuando quiso realizar un trámite en un sitio gubernamental, la terminología utilizada era muy técnica, estaba en inglés o no correspondía a la utilizada popularmente. Vio una animación que explicaba los pasos para realizar el trámite, pero iba muy rápido y no la podía regular ni frenar. Tampoco, se le explicaba todos los conocimientos informáticos que necesitaba dominar para realizar ese trámite sencillo, ya que se le requería entre otras cosas recibir un código por SMS, culminar la registración desde un enlace que le llegaba por mail, imprimir, y utilizar QR. Todo esto era requerido al usuario pero en forma implícita asumiendo bastantes conocimientos previos sin considerar posibilidad alguna que una persona no pudiera contar con dicha formación y entrenamiento. Tampoco el sitio brindaba alternativas de realización más simples y directas, ni ningún nivel de asistencia.

Considerando todas estas cuestiones podemos reflexionar que más allá del interés y motivo que tengamos para utilizar Internet, los sitios presentan una característica en común: todos tienen problemas de accesibilidad, trasladando a los usuarios nuevas complicaciones y barreras a sortear. Muestran carruseles con fotos sin descripción textual, complejidad en los contenidos y en su organización, falta de ayudas, componentes como animaciones no accesibles y sin alternativas a dicho contenido, videos que les falta subtítulos o transcripciones, formularios no accesibles y demás recursos, no disponibles en distintos formatos ni con posibilidad de configurarlos.

La mera existencia y avances en las TICs no garantiza el minimizar la brecha digital o mejorar la calidad de vida de las personas. Este proceso debe estar acompañado por la comprensión de la diversidad presente e inherente a los usuarios, por el conocimiento de las herramien-

tas de adaptación tanto de hardware como de software que las personas con discapacidad pueden utilizar para adaptar su PC, por un diseño inclusivo y por buenas prácticas de programación accesible.

La accesibilidad web significa que los sitios, las herramientas y tecnologías estén diseñadas y desarrolladas para que puedan ser utilizadas por la mayor cantidad de personas, teniendo en cuenta a las personas con discapacidad, permitiendo que las mismas puedan percibir, entender, navegar, interactuar con la Web y realizar contribuciones y aportes.

Más allá de la discapacidad o limitaciones que posean las personas, las cuales pueden ser auditivas, cognitivas, sensoriales, neurológicas, físicas, de habla, visuales u otras, todas tienen derecho a poder utilizar el 100% de los contenidos del sitio que estén visitando, incluyendo la información, funciones, servicios, transacciones disponibles en el mismo.

La accesibilidad web no sólo considera a las personas con discapacidad, sino también a otros sectores vulnerables como adultos mayores, personas inmigrantes, aquellas con poco entrenamiento en el uso de tecnologías, o con escasa alfabetización.

Al tener en cuenta la diversidad del usuario, que es propia del ser humano, los sitios accesibles traen otros beneficios como ser para usuarios que utilizan distintos dispositivos móviles, para relojes inteligentes, para smart TVs y otros dispositivos con diferentes configuraciones, pantallas reducidas, distinta modalidad de entrada o conexiones lentas.

## La discapacidad y el contexto

Según la OMS, la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial, 1 cada 7 personas en el mundo presentan alguna discapacidad. Registra que existen más de 1 billón (1000 millones) de habitantes, es decir un 15 % de la población del mundo, que presentan algún tipo de discapacidad, de los cuales una quinta parte, o sea entre 110 y 190 millones de personas, dicha discapacidad es severa.

El estudio indica que la prevalencia de la discapacidad es mayor en los países en vías de desarrollo que en los desarrollados, indicando que las personas con discapacidad tienen más probabilidades que las demás de experimentar situaciones socioeconómicas adversas, como menor nivel de educación, peor estado de salud, niveles inferiores de ocupación y tasas más altas de pobreza. En la figura siguiente, se visualiza estos datos a través de la imagen de una infografía.



Figura 1.1- Infografía sobre resultados de la discapacidad en el mundo. (Imagen extraída de <https://www.observatoridiscapacitat.org/es/informe-mundial-sobre-la-discapacidad-oms-2011>).

Entre los obstáculos detectados a la inclusión social y económica plena de las personas con discapacidad son la inaccesibilidad de los entornos físicos y el transporte, la falta de disponibilidad de dispositivos y tecnologías de apoyo, la falta de adaptación de los medios de comunicación e información, las deficiencias en la prestación de servicios, y los prejuicios discriminatorios y el estigma en la sociedad.

Entre las categorías anteriores podemos encontrar el tema de los medios de comunicación e información y su falta de accesibilidad, por lo que nosotros, responsables de desarrollar sitios web y productos informáticos, debemos trabajar para revertir esa situación.

En el caso de Argentina, el INDEC es el organismo del Sistema Estadístico Nacional que ha llevado a cabo la tarea de recopilar y producir información actualizada y de calidad para el diseño e implementación de las políticas públicas relacionadas con la discapacidad. Esto va en cumplimiento con el protocolo facultativo de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, que en su artículo 31° exhorta a los Estados adherentes a recopilar y difundir estadísticas que permitan la formulación y aplicación de políticas que promuevan y protejan los derechos de las personas con discapacidad.

El INDEC en su estudio realizado en el año 2018, estipula que el 10,2% de la población argentina mayor a 6 años presentan cierto grado de dificultad, de los cuales el 82,3% de los casos fue adquirida después del nacimiento.

El estudio indica que el 59% tiene solo una dificultad mientras que un 30,5% tiene dos dificultades o más. Entre las dificultades detectadas en el primer grupo, se tienen un 7,5% solo mental cognitiva, un 11% solo auditiva, un 0,9% solo de habla y comunicación, un 13,7% solo visual y la más prevalente, la motora, con un 25,2 %.

De acuerdo al nivel etario, el 12,1% se encuentra entre los 40 y 64 años, el 25,5% entre 65 y 79 y el 46,6% a partir de los 80 años.

Otro dato importante, es que el 44,8% la causa origen de la dificultad es por enfermedad mientras que un 16,7% es debido a accidentes de tránsito, domésticos, laborales, deportivos u otros.

A pesar que los números no son lo importante sino las personas damnificadas que se encuentran por detrás de estas estadísticas, es fundamental entender que uno no puede programar para un usuario único, ideal, con condiciones perfectas en cuanto a capacidades funcionales y mentales que posea, y en cuanto a aspectos tecnológicos con los que cuenta. Diseñar para un usuario ideal es como diseñar para ninguno. Uno debe considerar la diversidad desde la concepción, diseño, e implementación del producto a desarrollar.

Actualmente, el concepto de discapacidad se trata desde una perspectiva ecológica es decir, desde la interacción persona-ambiente. La OMS define la discapacidad de una persona como resultante de la interacción entre la persona con sus limitaciones y las variables ambientales que incluyen el ambiente físico, las situaciones sociales y los recursos.

Este ambiente, por el cual la persona con limitaciones interactúa, puede o no proporcionar el apoyo adecuado, incidiendo directamente en la reducción o progresión de sus limitaciones funcionales hasta generar la discapacidad.

En la figura siguiente, se muestra este modelo funcional de la discapacidad, donde la patología genera una limitación, pero las limitaciones funcionales que una persona puede experimentar, están condicionadas por el contexto y los recursos que se le disponen.



Figura 1.2- Modelo funcional de la discapacidad

La sociedad juega un rol primordial, pues tiene en sus manos el habilitar u obstaculizar las posibilidades que pueda o no poseer una persona con capacidades diferentes para llevar a cabo sus acciones.

La información que se transmite en Internet como sus servicios, debe dirigirse a todas las personas independientemente de las capacidades que posea, porque condiciona y afecta notablemente en la calidad de vida de las mismas.

## Tecnologías de apoyo

Como mencionamos al principio, para que un usuario con alguna discapacidad pueda navegar por Internet, gozando de las fortalezas que ofrece, debe concretarse al menos dos situaciones: que estén provistos de tecnologías de apoyo o herramientas informáticas de adaptación adecuadas para suplir las limitaciones por su discapacidad y que los sitios Web sean accesibles.

Respecto a las tecnologías de apoyo, son recursos de hardware o software que se instalan en una computadora y que ayudan a la persona con discapacidad, en las dificultades que posea. Estas herramientas informáticas tanto de software como de hardware son denominadas ayudas técnicas por las normas ISO (*International Organization for Standardization*) y en la Convención de los derechos de las personas con discapacidad, son mencionadas como tecnologías de apoyo.

El estándar ISO 9999 del año 2007, brinda una definición sobre ayudas técnicas indicando que son “aquellos productos, instrumentos, equipos o sistemas técnicos fabricados expresamente para ser utilizados por personas con discapacidad y/o mayores, disponibles en el mercado para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar una diversidad”.

Hay herramientas de software como lectores de pantalla, de documentos, magnificadores de pantallas, software de presentación de teclados en pantalla totalmente configurables para adaptarse a las necesidades del usuario, estos pueden operarse desde el ratón convencional, especial o pulsador.

Estas herramientas pueden estar incluidas dentro del sistema operativo, como es el caso de Windows que ofrece el lector de pantalla Narrator, el magnificador Lupa, un teclado virtual y otras opciones de accesibilidad. Otras, pueden instalarse en la computadora o como complemento de un navegador como el Chrome Vox que es un lector de pantallas para Google Chrome.

También existen herramientas que incluyen un paquete de funciones como por ejemplo el producto Hal de Dolphin, JAWS de Freedom Scientific que además de ser lectores de pantalla, proveen un magnificador, salida a braille y a voz.

En la figura 1.3, se observa una captura de pantalla donde se visualiza los efectos del magnificador de pantalla y en la figura 1.4, la captura de un teclado virtual:

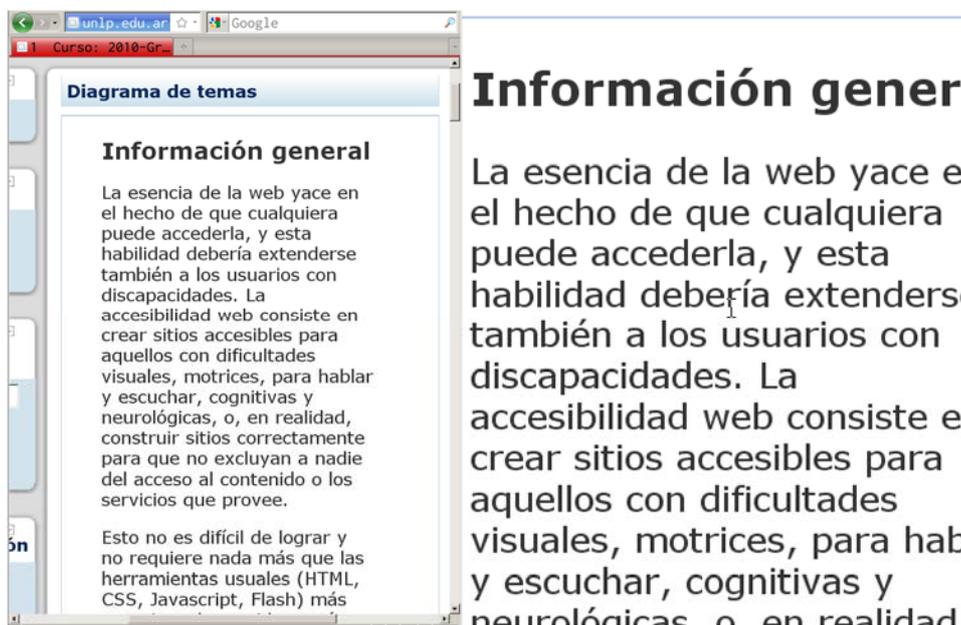


Figura 1.3- Magnificador de pantalla



Figura 1.4- Teclado Virtual

Teniendo en cuenta la filosofía de software libre, existen importantes herramientas informáticas para discapacidad que son libres. Son aplicativos que pueden o no requerir un pago inicial para su adquisición, pero que brindan a los usuarios libertades para ejecutar, copiar, actualizar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software.

Entre los productos de software libre para discapacidad, se pueden mencionar los lectores de pantalla NVDA y Orca, el teclado virtual Free Virtual Keyboard, Gnopernicus que es un paquete de utilidades compuesto de una lupa ampliadora de pantalla, lectura de pantalla con voz mediante el sintetizador Festival, y uso de un teclado braille para mostrar la salida texto.

En el Centro para Personas con Discapacidad de la Universidad Estatal de Utah, se llevaron a cabo estudios sobre los lectores de pantallas y sus usos. Se realizó a 1224 personas durante agosto y septiembre de 2019.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1.1- Estudio sobre el uso de los lectores de pantalla**

Screen Reader	Cantidad de personas	%
NVDA	493	40,6
JAWS	487	40,1
VoiceOver	157	12,9
ZoomText/Fusion	24	2,0
System Access o SA To Go	12	1,0
Narrator	12	1,0
ChromeVox	7	0,6
Otros	22	1,8

Fuente: WebAIM. <https://webaim.org/projects/screenreadersurvey8>

En la siguiente tabla, se explican algunos de los lectores de pantallas que se mencionan en el estudio anterior.

**Tabla 1.2- Estudio sobre el uso de los lectores de pantalla**

Lector de pantallas	Descripción
<b>NVDA</b> <a href="https://www.nvaccess.org/">https://www.nvaccess.org/</a>	<p>NVDA es un lector de pantalla de software libre para Windows, que permite leer lo que los programas muestran por pantalla. Los lectores de pantalla son programas de software que identifican los elementos que se muestran en una aplicación, sitio o programa y lo repiten en forma oral mediante un sintetizador de voz.</p> <p>En la siguiente figura se muestra la imagen de un video de youtube donde se realiza una breve descripción del lector de pantallas NVDA.</p>  <p>lectores de pantalla</p> <p>Figura 1.5- Funcionamiento del NVDA. (Video disponible en <a href="https://www.youtube.com/watch?v=noPhYemsp7c">https://www.youtube.com/watch?v=noPhYemsp7c</a>)</p>

<p><b>Jaws</b>  <a href="https://www.freedomscientific.com/products/software">https://www.freedomscientific.com/products/software</a></p>	<p>Es un lector de pantallas propietario, por lo que requiere comprar licencias para su utilización y adquisición. Desarrollado por Freedom Scientific, provee un sin fin de comandos para facilitar el manejo de las aplicaciones y de Internet.</p> <p>Es el más conocido lector de pantallas en cuanto a funcionamiento y compatibilidad. Es una aplicación que permite a las personas ciegas o con discapacidades visuales procesar textos y caracteres de los programas que se ejecuten en cualquier versión de Windows.</p> <p>Permite salida Braille o por voz. Presenta una serie de combinaciones de teclas muy utilizadas por el usuario.</p>
<p><b>VoiceOver</b>  <a href="https://www.apple.com/accessibility/mac/vision">https://www.apple.com/accessibility/mac/vision</a></p>	<p>Es el lector de pantallas de los dispositivos Mac. Todas las Mac están diseñadas con tecnologías asistenciales para personas invidentes o con problemas de visión. El lector de pantalla VoiceOver describe en voz alta todos los elementos que están en la pantalla y te brinda consejos útiles a cada momento, tanto si estás usando gestos, un teclado o una pantalla Braille.</p> <p>Además, es compatible con más de 35 idiomas, que incluyen varias opciones de voz.</p> <p>También, hay otras herramientas como Texto Flotante que permite aumentar rápidamente el tamaño del texto que seleccionas y las Adaptaciones de Pantalla que ayudan a las personas con daltonismo u otras necesidades visuales.</p>
<p><b>Orca</b>  <a href="http://projects.gnome.org/orca/">http://projects.gnome.org/orca/</a></p>	<p>Lector de pantalla extensible de código abierto. Soporta la programación de scripts. Viene en muchas distribuciones de GNU/Linux como Fedora, Ubuntu Linux y Lazarux, entre otras.</p> <p>El lector de pantallas ORCA, está disponible por internet para ser descargado, actualizado, copiado y distribuido sin costo alguno además se adapta perfectamente a las necesidades que tienen las personas con discapacidad visual o cieguera.</p>

Por otra parte, existen productos de hardware para discapacidad, como sintetizadores de voz, fotocopiadoras parlantes, graficadores de relieve para preparar gráficos táctiles, insumos de medicina como por ejemplo termómetros parlantes, lentes sonares que emiten un sonido particular al detectar un obstáculo, reconocedores ópticos Braille, magnificadores de imágenes, teclados especiales como teclados con relieve o teclados Braille, pulsadores, ratones especiales para pie, de mentón, para boca, entre otros.

En la figura 1.6, se muestra un usuario utilizando un ratón para boca, el cual permite mover el puntero del ratón por la pantalla, con el movimiento de la boca. Por lo general, los clics se hacen mediante el soplo o aspiración.



Figura 1.6- Ratón para boca

En la figura 1.7, se muestra la captura de un vídeo sobre un ratón para pie. Con el movimiento de un solo pie, permite controlar íntegramente las funciones del ratón de una computadora, incluyendo el clickeo, arrastres, selección, desplazamientos, entre otros.



Figura 1.7- Ratón para pie. (Video disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=LILA-v5G8s0>)

Entre los teclados especiales, se puede observar la figura 1.8 que muestra un teclado adaptado para una sola mano y la figura 1.9 que muestra un dispositivo Braille que permite transmitir el contenido de la pantalla en caracteres Braille así las personas ciegas o sordo ciegas pueden acceder a la información de la pantalla.



Figura 1-8- Teclado para una sola mano. (Imagen extraída desde Amazon.es)

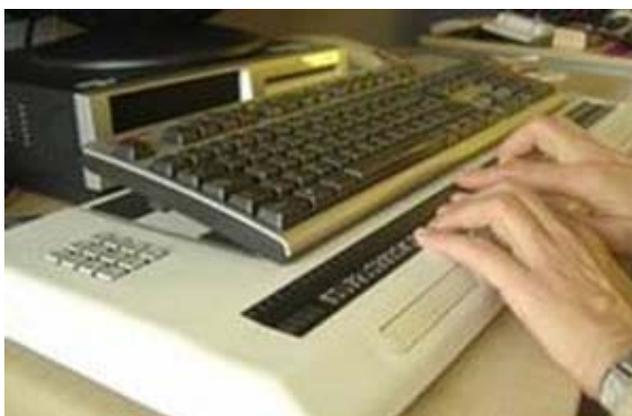


Figura 1.9- Línea braille. (Imagen extraída de la Universidad de Alicante. <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es>)

Todas estas herramientas informáticas para discapacidad, tanto de hardware como de software, insumen al usuario un esfuerzo adicional de aprendizaje, instalación y uso, algunos costos de integración con el sistema operativo y con el resto de las aplicaciones, entre otros.

Además de sortear todos estos obstáculos, el usuario que utilice estas herramientas deberá depender, a la hora de navegar por Internet, de cómo fueron construidos los sitios que él visite. Si estos no presentan características accesibles, sus herramientas de asistencia serán infructuosas.

Más información sobre herramientas de adaptación, se pueden encontrar en:

[http://www.ceapat.es/ceapat\\_01/cat\\_apo/catalogo/index.htm](http://www.ceapat.es/ceapat_01/cat_apo/catalogo/index.htm)

<http://www.eastin.eu/es-es/searches/Products/Index>

<https://tecnoaccesible.net/node/3450>

<https://bjadaptaciones.com/>

<http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=5>

## Conclusiones

En este capítulo se trató la Accesibilidad Web desde la perspectiva social. Hoy en día la discapacidad se considera una cuestión de derechos humanos. Se registraron datos que indican que las personas con discapacidad no reciben la necesaria atención en salud, obtienen resultados académicos inferiores, participan menos en la economía y registran tasas de pobreza más altas que las personas sin discapacidades, conformando esto uno de los grupos más marginados del mundo.

Las personas están más inhabilitadas o limitadas por la sociedad, que por sus cuerpos. Se tiene en cuenta que su autonomía, libertades y derechos, se ve condicionada por factores contextuales, por el entorno que puede propiciar o no los medios necesarios para lograrlo, que puede permitir u obstaculizar que esa autonomía se desarrolle.

Las tecnologías pueden mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad pero requieren estar bien diseñadas y aplicadas. Miles de personas con discapacidad podrían beneficiarse notablemente de su uso, pero pueden quedar excluidas de dichos avances, si no se respetan estándares internacionales de usabilidad y accesibilidad en sus diseños.

En estas cuestiones, los desarrolladores web juegan un papel protagónico, ya que de ellos dependerá si se trasladan los problemas de discriminación, frustración, marginalidad hacia la red.

Es hora de ser parte de una sociedad que incluya, que acepte la diversidad como algo natural y propio del ser humano. Desde el rol que se lleve a cabo en el desarrollo web, es hora de trabajar por y para la accesibilidad de los productos que se estén gestando, sin restricciones arbitrarias para su uso ni acceso, para lograr el beneficio de todos sus usuarios.

## Referencias

- Berners-Lee, Tim; Fischetti, M. (2000). *El inventor del World Wide Web nos descubre su origen*. Tejiendo la red. Editorial SIGLO XXI.
- Carpio Brenes, María de los Ángeles (2012). *La Tecnología Asistiva como Disciplina para la Atención Pedagógica*. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, vol. 12, núm. 2. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44723437018>
- Corera, Conchita; Armendáriz, Mikel; Atxa, Fernando; Ciáurriz, Fermín (2010). *Somos igual de diferentes*. Disponible en <http://www.deia.com/2010/12/24/opinion/tribuna-abierta/somos-igual-de-diferentes>.
- INDEC (2018). *Estudio Nacional sobre el Perfil de las Personas con Discapacidad. Resultados definitivos 2018*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Disponible en [https://www.indec.gov.ar/ftp/poblacion/estudio\\_discapacidad\\_12\\_18](https://www.indec.gov.ar/ftp/poblacion/estudio_discapacidad_12_18)

- ISO 9999 (2007). *Assistive products for persons with disability — Classification and terminology*. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/38894.html>.
- Lector de pantalla y otras funcionalidades HAL. Sitio disponible en [www.yourdolphins.com](http://www.yourdolphins.com)
- Lector de pantalla JAWS. Sitio disponible en <http://www.freedomscientific.com/jaws-hq.asp>.
- Lector de pantalla NVDA. Sitio oficial en <http://nvdasp.wiki.mailxmail.com/Paginalnicial>
- Lector de pantalla ORCA. Sitio oficial disponible en <http://orca.tiflolinix.org>
- Lector de pantalla Gnopernicus. Sitio disponible en <http://www.baum.ro/gnopernicus.html>
- Línea braille. Visualizada en el sitio de la Universidad de Alicante.  
<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=lin-braille>
- Mouse de pie. Video disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=LiLA-v5G8s0>
- ODF Observatorio Discapacidad Física (2011). <https://www.observatoridiscapacitat.org/es/informe-mundial-sobre-la-discapacidad-oms-2011>
- OMS Organización Mundial de la Salud (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Disponible en [www.who.int/disabilities/world\\_report](http://www.who.int/disabilities/world_report)
- OMS Organización Mundial de la Salud (2017). *10 datos sobre la discapacidad*. Disponible en <https://www.who.int/features/factfiles/disability/es/>
- Paciello, M.(2000). *Web Accessibility for People with Disabilities*. Series R&D Developers.
- Teclado para una sola mano. Recuperado de <https://www.amazon.es/maltron-ergon%C3%B3mico-solo-zurdos-teclado/dp/B0099OPLUW>
- Teclado virtual libre Free Virtual Keyboard. Sitio disponible en <http://freevirtualkeyboard.com/>
- WebAIM. Center for Persons with Disabilities. Utah State University (2019). *Screen Reader User Survey #8 Results*. Disponible en <https://webaim.org/projects/screenreadersurvey8/>

## CAPÍTULO 2

### Accesibilidad Web: desde el aspecto legal

*Ana Paola Amadeo, M. Alejandra Schiavoni e Ivana Harari*

Se entiende por accesibilidad a los efectos de esta ley a la posibilidad de que la información de la página Web, puede ser comprendida y consultada por personas con discapacidad y por usuarios que posean diversas configuraciones en su equipamiento o en sus programas.

SENADO Y CÁMARA DE DIPUTADOS DE LA NACIÓN ARGENTINA, LEY 26653 ART.3°

A fines de 2010, la Argentina ha dado un importante paso legislativo sobre la accesibilidad en los contenidos de las páginas web: la Ley nacional 26653. Enmarcada en los lineamientos de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, la misma obliga al Estado Nacional y sus proveedores a respetar en sus sitios web las normas sobre Accesibilidad que faciliten el acceso a sus contenidos a todas las personas con discapacidad.

A más de diez años de legislaciones sobre Accesibilidad establecidas en EEUU, Japón y España, a más de 5 años de Italia y Alemania, y a 2 años de Brasil, se logró este punto de inflexión en la que la accesibilidad web está instalada dentro de un marco jurídico argentino.

### **Situación legal sobre Accesibilidad en Argentina**

En la Argentina, desde el año 2005 mediante el Plan Nacional de Gobierno Electrónico, se ha impulsado notablemente el uso de las TICs, aplicado a mejorar la gestión y los servicios de la administración pública. Importantes sitios oficiales se desarrollaron, brindando información, servicios, agilizando los trámites y las consultas. Pero esto no vino acompañado por un requisito a nivel de accesibilidad. Todos estos sitios fueron desarrollados sin respetar estándares internacionales ni normativas que garanticen el acceso a todos los usuarios independientemente de sus condiciones físicas, mentales o cuestiones técnicas o tecnológicas que posean al momento de interactuar con la Web.

En el año 2008, el Honorable Congreso de la Nación Argentina, sanciona la Ley 26378 en la que se aprueba la adhesión de nuestro país a la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su protocolo facultativo. Esta ley fue sancionada el 21 de mayo de

2008 y promulgada el 6 de junio del mismo año. Luego, se reafirmó el apoyo y reconocimiento de la misma, otorgándole jerarquía constitucional a través de la Ley 27044, en los términos del artículo 75, inciso 22 de la Constitución Nacional Argentina.

Dos años más tarde de que Argentina integre el grupo de países nucleados por la Convención internacional de discapacidad, la Cámara de Senadores de la Nación Argentina aprobó por unanimidad la Ley 26653 sobre “Accesibilidad de la Información en las Páginas Web”.

En la figura 2.1 se muestra una imagen del documento firmado de la Ley 26653:

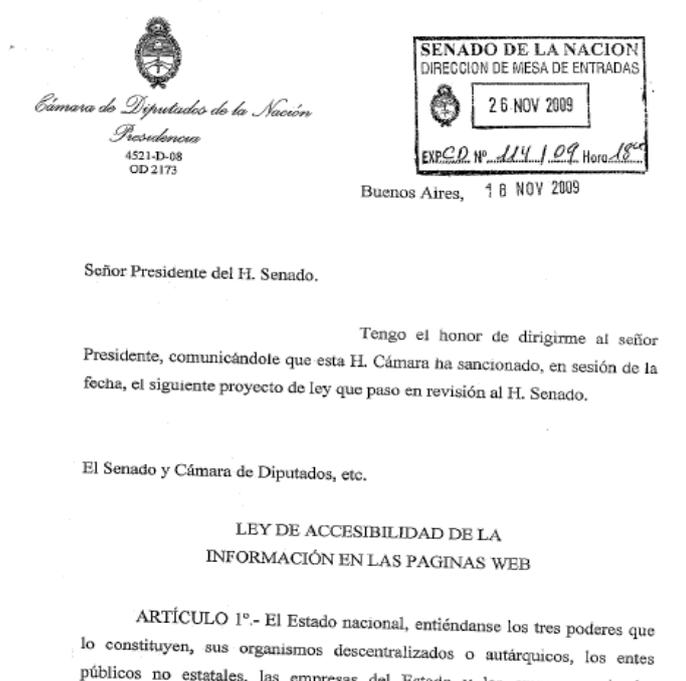


Figura 2.1- Documento de la Ley 26653. (Imagen extraída de [www.infoleg.org](http://www.infoleg.org))

Esta ley nacional, fue aprobada un 3 de noviembre y promulgada un 26 de noviembre del 2010. La misma establece en su artículo 1º, lo siguiente:

ARTICULO 1º — El Estado nacional, entendiéndose los tres poderes que lo constituyen, sus organismos descentralizados o autárquicos, los entes públicos no estatales, las empresas del Estado y las empresas privadas concesionarias de servicios públicos, empresas prestadoras o contratistas de bienes y servicios, deberán respetar en los diseños de sus páginas Web las normas y requisitos sobre accesibilidad de la información que faciliten el acceso a sus contenidos, a todas las personas con discapacidad con el objeto de garantizarles la igualdad real de oportunidades y trato, evitando así todo tipo de discriminación.

Los requisitos de accesibilidad deben cumplirse en los sitios web que dependen tanto directa como indirectamente del Estado Nacional. Esto es, involucra a las instituciones u organiza-

ciones de la sociedad civil que sean subsidiarias o beneficiarias, contratadas o que reciban donaciones o condonaciones, por parte del Estado.

En su artículo 3°, describe a la accesibilidad de la información de la página web como una cualidad de la misma que posibilita ser comprendida y consultada tanto por personas con discapacidad como por usuarios que posean diversas configuraciones en su equipamiento o en sus programas. Así, toda persona puede acceder a sus contenidos sin excepciones, con independencia de sus capacidades perceptuales y motrices, garantizando igualdad de oportunidades y trato.

En el artículo 7° de la Ley establece un período de 2 años a partir de la reglamentación, para que se apliquen las recomendaciones de accesibilidad para aquellos sitios existentes antes de la entrada en vigencia de la ley y un lapso de 1 año para aquellos que están desarrollándose. Prioriza en el mismo artículo aquellos sitios que ofrecen servicios de carácter público e informativo.

Esta ley a su vez, determina que la ONTI, Oficina Nacional de Tecnologías de Información de la Secretaría de Gobierno Digital e Innovación Tecnológica, Secretaría de Gobierno de Modernización de la Jefatura de Gabinete de Ministros, o el organismo que en un futuro la reemplaza, sea el organismo que determine las recomendaciones de accesibilidad a cumplir.

Ahora bien, ¿qué normas y recomendaciones sobre accesibilidad web determinará la ONTI para aplicar la ley 26653?

Esto se establece en el año 2011. Mediante la sanción de la Resolución de la Secretaría de Gabinete 69/2011 en junio de 2011, se aprueba la Guía de Accesibilidad para Sitios Web del Sector Público Nacional, según las recomendaciones establecidas por el World Wide Web Consortium (W3C).

Así, la Argentina se incorpora como miembro del consorcio W3C, que jugará un rol fundamental en los planes del Gobierno de achicar la brecha digital y mejorar la accesibilidad a la Web para los ciudadanos con discapacidad y los de la tercera edad, quienes en general, son los más excluidos por la falta de estándares y regulaciones locales en la Web. Y, el organismo encargado de representar a la Argentina en la W3C será la ONTI, dependiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros.

En el proceso de su reglamentación, se encuentra entre otros, el Decreto 355/2013 del 5 de abril de 2013, la cual se hace pública su reglamentación y por ende entra en vigencia, y la Disposición 2/2014 de la ONTI, del 20 de agosto de 2014, donde se aprobaron como normas y requisitos de accesibilidad, las presentes en la guía WCAG 2.0. de nivel A.

Debido al tiempo transcurrido y al avance de las tecnologías en relación a las herramientas y funcionalidades disponibles en soluciones y plataformas para el desarrollo de sitios web, el 27 de septiembre de 2019, la ONTI publica la Disposición 6/2019, donde se eleva el nivel de exigencia de las pautas de accesibilidad a cumplir en los sitios web, incorporando criterios de conformidad de nivel AA de la WCAG 2.0. Esta medida se dicta en virtud de las facultades otorgadas por el artículo 5° de la Ley 26.653, el Decreto 656/19, y la Decisión Administrativa 103/19.

De esta manera, queda establecido 38 criterios de conformidad a cumplir como mínimo, para desarrollar páginas accesibles nacionales. En el caso que por el diseño o por las características propias de la página web, no se pueda aplicar algún criterio, el mismo será considerado como cumplido. Estas directrices están publicados en el Anexo II de la Disposición 6/2019, los cuáles son:

**Tabla 1.1: Criterios de conformidad de accesibilidad**

Principio	Pauta	Criterio de conformidad	Nivel
Perceptible	1.1 Alternativas textuales	1.1.1 Contenido no textual	A
		1.2 Contenido multimedia dependiente del tiempo	1.2.1 Sólo audio y sólo vídeo (pregrabado)
	1.2.2 Subtítulos (pregrabados)		A
	1.2.3 Audiodescripción o alternativa multimedia (pregrabada)		A
	1.2.4 Subtítulos (directo)		AA
	1.2.5 Audiodescripción (pregrabada)		AA
	1.3 Adaptabilidad	1.3.1 Información y relaciones	A
		1.3.2 Secuencia significativa	A
		1.3.3 Características sensoriales	A
	1.4 Distinguible	1.4.1 Empleo del color	A
		1.4.2 Control del audio	A
		1.4.3 Contraste (mínimo)	AA
		1.4.4 Cambio de tamaño del texto	AA
		1.4.5 Imágenes de texto	AA
Operabilidad	2.1 Accesible a través del teclado	2.1.1 Teclado	A
		2.1.2 Sin trampa de teclado	A
	2.2 Tiempo suficiente	2.2.1 Límite de tiempo ajustable	A
		2.2.2 Pausar, detener, ocultar	A
	2.3 Ataques	2.3.1 Tres destellos o por debajo del umbral	A
		2.4 Navegable	2.4.1 Saltar bloques
	2.4.2 Página titulada		A
	2.4.3 Orden de foco		A
	2.4.4 Propósito de un vínculo (en su contexto)		A
	2.4.5 Múltiples medios		AA
	2.4.6 Encabezados y etiquetas		AA
2.4.7 Foco visible	AA		
Comprensibilidad	3.1 Legible	3.1.1 Idioma de la página	A
		3.1.2 Idioma de partes	AA
	3.2 Predecible	3.2.1 Con foco	A
		3.2.2 Con entrada de datos	A
		3.2.3 Navegación consistente	AA
		3.2.4 Identificación consistente	AA

	3.3 Ayuda a la entrada de datos	3.3.1 Identificación de errores	A
		3.3.2 Instrucciones o etiquetas	A
		3.3.3 Sugerencia tras error	AA
		3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, de datos)	AA
Robustez	4.1 Compatible	4.1.1 Interpretación	A
		4.1.2 Nombre, rol, valor	A

Fuente: Disposición 6/2019. Anexo II. ONTI.

Otro punto importante, es el compromiso que van adquiriendo las provincias argentinas respecto a la adhesión a la ley nacional de accesibilidad. Este es el caso de la Provincia de Buenos Aires que en diciembre de 2018 promulga la Ley 15.115 sobre Páginas Web, accesibilidad a las capacidades diferentes.

La misma presenta características similares a la ley nacional 26.653, pero teniendo en cuenta el contexto del estado provincial. En su artículo 1° menciona que:

ARTÍCULO 1°: El Estado provincial, entendiéndose por tal los tres poderes que lo constituyen, sus organismos descentralizados o autárquicos, los organismos de la Constitución provincial, los entes públicos no estatales, las empresas y sociedades del Estado provincial, las empresas privadas concesionarias de servicios públicos y las empresas prestadoras o contratistas de bienes y servicios, deberán respetar en los diseños de sus páginas web las normas y requisitos sobre accesibilidad de la información a todas las personas con discapacidad o dificultad en la comprensión de textos, a fin de facilitarles el acceso a sus contenidos.

En esta ley provincial queda establecido que también las instituciones de la sociedad civil que sean beneficiarias, subsidiarias, contratadas, que reciban donaciones o condonaciones por parte de la provincia, deben respetar la ley para poder renovar sus contratos.

A comparación con la ley nacional, esta ley en su definición de accesibilidad presente en el Artículo 4°, menciona explícitamente el posible problema de comprensión de textos, ya que la describe como la posibilidad de que personas con discapacidad o dificultad en la comprensión de textos puedan percibir, entender, navegar e interactuar con el contenido e información de una página web. Y en el artículo 7°, indica que se tendrá que contemplar los requisitos de accesibilidad en sus servicios tecnológicos en materia de informática tanto para el público como para el servicio interno de sus empleados o usuarios.

Con respecto a las normas y requisitos de accesibilidad será el Estado provincial encargado de promoverlas y difundirlas.

## La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad constituye uno de los hitos más importantes para impulsar líneas de acción concretas para afianzar los derechos de las personas con discapacidad en los países miembros. Fue aprobada por resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 13 de diciembre de 2006. Según el Presidente del Comité Especial, el embajador de Nueva Zelanda, Don MacKay, explica que “lo que trata de hacer la convención, es elaborar detalladamente los derechos de las personas con discapacidad y establecer un código de aplicación”.

Los países que se unen a la convención se comprometen a elaborar y poner en práctica políticas, leyes y medidas para asegurar que las personas con discapacidad disfruten los derechos, respeto de su dignidad, libertades fundamentales e igualdad de oportunidades, reconocidos en la Convención. Deben abolir las prácticas que sean discriminatorias, combatir los estereotipos y prejuicios y promover la conciencia de las capacidades de esas personas. Deben contribuir significativamente a paliar la profunda desventaja social de las personas con discapacidad y promover su participación, con igualdad de oportunidades, en los ámbitos civil, político, económico, social y cultural, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados.

En cuanto a las cuestiones inherentes a la accesibilidad, en el artículo 9º, la convención requiere que los países identifiquen y eliminen los obstáculos y las barreras y aseguren que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida. Se debe asegurar el acceso de las mismas 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.

Para esto, la Convención impulsa a los estados miembros a desarrollar, promulgar y supervisar la aplicación de normas mínimas y directrices sobre la accesibilidad de las instalaciones y los servicios abiertos al público o de uso público, ya sean de entidades privadas como estatales. Ofrecer formación a todas las personas involucradas en los problemas de accesibilidad a que se enfrentan las personas con discapacidad, dotar a los edificios y otras instalaciones abiertas al público de señalización en Braille y en formatos de fácil lectura y comprensión, ofrecer formas de asistencia incluidos guías, lectores e intérpretes de la lengua de señas. Promover otras formas adecuadas de asistencia y apoyo a las personas con discapacidad para asegurar su acceso a la información, a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet.

También, establece el promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles en una etapa temprana, a fin de que estos sistemas y tecnologías sean accesibles al menor costo.

## La Guía de Accesibilidad WCAG 2.1

La WCAG 2.1 es la última guía de accesibilidad de contenidos web publicada por el consorcio W3C en junio de 2018. Antes de explicar sus características, es importante conocer algunos detalles de la W3C.

La W3C, *World Wide Web Consortium*, fue fundado en octubre de 1994, por Tim Berners-Lee en el MIT, Instituto de Tecnología de Massachusetts en colaboración con el CERN, donde se originó inicialmente la Web, la cual fue inventada también por Tim Berners-Lee, en 1989. Él desarrolló el primer servidor Web "httpd", escribió la primera versión HTML (*HyperText Markup Language*), y en octubre 1990, el primer programa cliente que era un navegador y un editor llamado "WorldWideWeb".

La W3C, cuyo sitio oficial es [www.w3.org](http://www.w3.org), es el consorcio internacional más importante que orienta el desarrollo de la Web. Incluye la W3C WAI que es la iniciativa para atender cuestiones específicas de accesibilidad web. Ofrece entre otras cuestiones, bases para el desarrollo tecnológico, referentes a estándares tecnológicos como HTML 5.0, XHTML CSS3, WAI ARIA, SMIL, DOM y otras especificaciones. Brinda guías y pautas de accesibilidad como también fuentes de información sobre herramientas de revisión, software y certificaciones.

Entre las recomendaciones de accesibilidad se encuentran, las de herramientas de autor ATAG, las de agentes de usuario UAAG, y las guías de accesibilidad de contenidos de páginas web como las WCAG 1.0 publicadas en 1999, las WCAG 2.0, de 2008 y la última versión, las WCAG 2.1. También incluye pautas para el desarrollo móvil, como las MWBP, *Mobile Web Best Practices*.

Las WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), definen cómo crear contenido web más accesible para las personas con discapacidad. Seguir estas pautas permite crear un contenido más accesible para un mayor número de personas con discapacidad, incluyendo ceguera y baja visión, sordera y deficiencias auditivas, deficiencias del aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de la movilidad, deficiencias del habla, fotosensibilidad y combinaciones de las anteriores.

Estas pautas también ayudan a que el contenido sea más usable para otros colectivos vulnerables, como aquellas personas con escasa formación y acceso tecnológico, las personas mayores que ven sus habilidades reducidas a causa de la edad y, como promueve buenas prácticas de programación y diseño inclusivo, terminan mejorando la usabilidad para los usuarios en general.

Las pautas WCAG se han desarrollado en cooperación con individuos y organizaciones en todo el mundo, con el fin de proporcionar un estándar compartido para la accesibilidad del contenido web que satisfaga las necesidades de personas, organizaciones y gobiernos a nivel internacional. Los individuos y organizaciones que participaron en la confección de las WCAG, son un grupo internacional de personas de lo más variado que incluye diseñadores y desarrolladores web, reguladores, agentes de compra, profesores y estudiantes. Para poder satisfacer las necesidades tan variadas de esta audiencia, se proporcionan varios niveles de orientación:

principios generales, pautas generales, criterios de conformidad verificables y una amplia colección de técnicas suficientes, técnicas recomendables y fallos comunes documentados con ejemplos, enlaces a recursos adicionales y código.

Con respecto a las WCAG 2.0, publicadas en diciembre 2008, presentan 4 principios fundamentales de la accesibilidad web, en su nivel más alto de su estructura. Estos son:

**Perceptible:** los usuarios deben ser capaces de percibir la información que se presenta en las páginas del sitio web a través de alguno de sus sentidos. Se debe brindar alternativas de comunicación o utilizar el texto como medio básico aunque se encuentre oculto en el código.

**Operable:** la interfaz de usuario y sus componentes de navegación deben ser operables, deben permitir interacción con ellos mediante distintas alternativas como ser a través del mouse, del teclado, de interacción táctil, gestual o a través de la voz. No puede existir un control o componente que no pueda accionarse por los usuarios.

**Comprensible:** la información y el funcionamiento de la interfaz de usuario debe ser comprensible, los usuarios deben ser capaces de comprender fácilmente los contenidos, la información y los servicios disponibles en la página. Se debe proveer una buena sectorización, estructura de encabezados adecuada y utilizar información semántica aunque sea interna al código.

**Robusto:** el sitio web debe ser lo suficientemente robusto para que funcione en distintas circunstancias. Debe permitir que perdure en el tiempo, que se mantenga accesible, que sea compatible con las tecnologías de ayuda que disponen usuarios con discapacidad para acceder a la información.

Dentro de cada principio, se encuentran las pautas. Las pautas proporcionan los objetivos básicos que los desarrolladores deben lograr con el fin de crear un contenido más accesible para los usuarios con distintas discapacidades. Para cada pauta se proporcionan los criterios de conformidad verificables que permiten emplear las WCAG 2.0. Con el fin de cumplir con las necesidades de los diferentes grupos y situaciones, se definen tres niveles de conformidad: A (el más bajo), AA y AAA (el más alto).

Luego, se encuentran las técnicas. Las técnicas son informativas y se agrupan en dos categorías: aquellas que son suficientes para satisfacer los criterios de conformidad, y aquellas que son recomendables. Las técnicas recomendables van más allá de los requisitos de cada criterio de conformidad individual y permiten a los desarrolladores afrontar mejor las pautas. Algunas de las técnicas recomendables tratan sobre barreras de accesibilidad que no han sido cubiertas por los criterios de conformidad verificables.

Un punto importante sobre las WCAG 2.0 se convirtieron en estándar internacional de la organización ISO. El 15 de octubre de 2012, se anunció que las Pautas de accesibilidad al contenido web 2.0 habían sido aprobadas como estándar internacional ISO/IEC 40500:2012. Este estándar fue revisado y confirmado por última vez en el 2019, por lo que permanece vigente actualmente.

Ahora bien, ¿qué aportes incluye la WCAG 2.1?

Las pautas WCAG 2.1 durante estos últimos años fueron un borrador de la W3C pero a partir del 5 de junio de 2018 se convirtieron en una recomendación. Por lo tanto, es necesario estudiarlas para poder aplicarlas sobre los componentes de los sitios web y brindar toda la accesibilidad que quedó afuera en las pautas WCAG 2.0.

WCAG 2.1 se basa y es compatible con versiones anteriores de WCAG 2.0, lo que significa que las páginas web que cumplen con WCAG 2.1 también se ajustan a WCAG 2.0. Las pautas WCAG 2.1 amplían las WCAG 2.0, no la deja obsoleta ni las sustituye, cumpliendo así las obligaciones de conformidad que son específicas de WCAG 2.0. El grupo de trabajo recomienda que los sitios adopten WCAG 2.1 como su nuevo objetivo de conformidad para proporcionar una mejor accesibilidad y para anticipar futuros cambios de política.

WCAG 2.1 se inició con el objetivo de mejorar los objetivos de accesibilidad para tres grupos principales: usuarios con discapacidades cognitivas, usuarios con baja visión y usuarios con discapacidades en dispositivos móviles, computadoras portátiles, *tablets*, entre otros. Se propusieron y evaluaron muchas formas de satisfacer estas necesidades, y el grupo de trabajo refinó algunas de ellas.

Los requisitos estructurales heredados de WCAG 2.0, la claridad y su nivel de aceptación por la comunidad web, llevaron al conjunto final de criterios de éxito incluidos en esta versión. De las 12 pautas y 61 criterios de conformidad de la WCAG 2.0, ahora en las WCAG 2.1, se convirtieron en 88 criterios testeables. Los 17 criterios nuevos incorporados, se pueden resumir en la siguiente tabla:

**Tabla 1.2: Criterios de conformidad de accesibilidad incorporados en la WCAG 2.1**

Principio	Pauta	Criterio de conformidad	Nivel	
Perceptible	1.1 Alternativas textuales	No hay agregados		
	1.2 Contenido multimedia dependiente del tiempo	No hay agregados		
	1.3 Adaptabilidad	1.3.4 Orientación		AA
		1.3.5 Identificar propósito de la entrada		AA
		1.3.6 Identificar propósito de otras componentes		AAA
	1.4 Distinguible	1.4.10 Desplazamiento o reflow		AA
		1.4.11 Contraste no textual		AA
		1.4.12 Espaciado de texto		AA
		1.4.13 Contenido en hover o foco		AA
	Operabilidad	2.1 Accesible a través del teclado	2.1.4 Atajos de caracteres de teclado	A
2.2 Tiempo suficiente		2.1.6 Tiempo de espera	A	

	2.3 Ataques	2.3.3 Interacción con animación	AAA
	2.5 Modalidades de entrada	2.5.1 Gestos del puntero	A
		2.5.2 Cancelación del puntero	A
		2.5.3 Etiquetas en los nombres	A
		2.5.4 Acción mediante movimiento	A
		2.5.5 Tamaño del área destino	AAA
		2.5.6 Mecanismos de entrada concurrentes	AAA
Comprensibilidad		No hay agregados	
Robustez	4.1 Compatible	4.1.3 Estado de los mensajes	AA
		5.2.2 Páginas completas.	A

Fuente: Disposición 6/2019. Anexo II. ONTI.

Algunos detalles de los criterios incorporados:

**Orientación:** se refiere a que el contenido no restringe su vista y funcionamiento a una única orientación de visualización específica, ya sea vertical o en horizontal.

**Identificar el propósito de la entrada:** se puede determinar mediante programación el propósito de cada campo de entrada que recopila información sobre el usuario, en casos como nombre, direcciones, teléfonos, información regional, entre otros.

**Identificar el propósito de otras componentes:** en el contenido implementado utilizando lenguajes de marcado, determinar mediante programación, el propósito de las componentes de la interfaz de usuario, de los iconos y de las áreas o regiones.

**Desplazamiento o Reflow:** significa que el contenido se puede presentar sin perder información ni funcionalidad, y sin necesidad de hacer scrolling en dos dimensiones, en los casos de contenido con scrolling vertical a un ancho equivalente a 320 píxeles CSS, y de contenido con scrolling horizontal a una altura equivalente a 256 píxeles CSS.

**Contraste no textual:** se refiere a tener en cuenta el contraste no solo entre el texto y el fondo, sino entre las componentes y sus adyacentes. Se tiene una relación de contraste de al menos 3:1 para los colores adyacentes entre:

- **Componentes de la interfaz de usuario:** Información necesaria para identificar los componentes y estados de la interfaz de usuario, excepto para los componentes inactivos o cuando el agente de usuario determina la apariencia del componente y no es modificado por el autor.
- **Objetos gráficos:** Partes de gráficos necesarios para comprender el contenido, excepto cuando una presentación particular de gráficos es esencial para la información que se transmite.

**Espaciado de texto:** en contenido implementado utilizando lenguajes de marcado que admiten las siguientes propiedades de estilo de texto, no se produce pérdida de contenido o funcionalidad al configurar todo lo siguiente y al cambiar ninguna otra propiedad de estilo:

- Altura de línea (espacio de línea) de al menos 1,5 veces el tamaño de fuente.

- Espaciar los párrafos al menos 2 veces el tamaño de la fuente.
- Espaciado de letras (seguimiento) de al menos 0,12 veces el tamaño de fuente.
- Espaciado de palabras de al menos 0,16 veces el tamaño de la fuente.
- Excepción: los lenguajes humanos y los scripts que no utilizan una o más de estas propiedades de estilo de texto en el texto escrito pueden conformarse utilizando solo las propiedades que existen para esa combinación de lenguaje y script.

**Contenido en hover o focus:** Cuando el movimiento del puntero o el foco del teclado desencadena contenido adicional para ser visible y luego oculto, los siguientes son verdaderos:

- Descartable: Hay un mecanismo disponible para descartar el contenido adicional sin mover el puntero o el foco del teclado, a menos que el contenido adicional comunique un error de entrada o reemplace otro contenido.
- Hoverable: Si el puntero del cursor puede activar el contenido adicional, el puntero puede moverse sobre el contenido adicional sin que desaparezca.
- Persistente: El contenido adicional permanece visible hasta que se elimina el activador de hover o enfoque, el usuario lo descarta o su información ya no es válida.
- Excepción: la presentación visual del contenido adicional está controlada por el agente de usuario y no es modificada por el autor.

**Atajos de teclas de caracteres:** si se implementa un atajo de teclado en el contenido usando solo letras (incluidas letras mayúsculas o minúsculas), signos de puntuación, números o símbolos, entonces al menos se debe permitir desactivarlas, configurarlas utilizando una combinación de teclas con caracteres no imprimibles como Ctrl o Alt o también que su activación dependa del foco de la componente relacionada.

**Tiempos de espera:** se debe advertir a los usuarios sobre la duración de cualquier inactividad del mismo que pueda causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conserven durante más de 20 horas cuando el usuario no realiza ninguna acción.

Las regulaciones de privacidad pueden requerir el consentimiento explícito del usuario antes de que la identificación del usuario haya sido autenticada y antes de que se conserven los datos del usuario. En los casos en que el usuario es menor, no se puede solicitar el consentimiento explícito en la mayoría de las jurisdicciones, países o regiones. Se recomienda consultar con profesionales de la privacidad y asesoría legal al considerar la conservación de datos como un enfoque para satisfacer este criterio de éxito.

**Animación en la interacción:** la animación de movimiento desencadenada por la interacción debe poder desactivarse, a menos que la animación sea esencial para la funcionalidad o la información que se transmite.

**Gestos del puntero:** Toda la funcionalidad que utiliza gestos multipunto o basados en un trazado para efectuar una operación, se debe poder realizar con un solo puntero. Este requisito se aplica a la página web, no así a algún agente de usuario o tecnología de asistencia que utilice el usuario).

**Cancelación del puntero:** para la funcionalidad que se puede operar con un único puntero, al menos se debe permitir que se interrumpa dicha acción o se deshaga la función una

vez completada, que al liberar el puntero se invierta cualquier resultado de cuando fue presionado y que se debe completar la función iniciada al presionarlo.

**Etiqueta en nombre:** para los componentes de la interfaz de usuario con etiquetas que incluyen texto o imágenes de texto, el nombre contiene el texto que se presenta visualmente.

**Acción mediante movimiento:** La funcionalidad que puede ser operada por el movimiento del dispositivo o por el movimiento del usuario también puede ser operada por los componentes de la interfaz del usuario y la respuesta al movimiento puede desactivarse para evitar el accionamiento accidental. Permite algunas excepciones.

**Tamaño del área destino:** el tamaño del área para las entradas del puntero debe ser de al menos 44 por 44 píxeles CSS, excepto cuando el objetivo está disponible a través de un enlace o control alternativo, el objetivo está en una sentencia o bloque de texto, entre otros.

**Mecanismos de entrada concurrentes:** el contenido web no restringe el uso de las modalidades de entrada disponibles en una plataforma, excepto cuando la restricción es esencial, necesaria para garantizar la seguridad del contenido o para respetar la configuración del usuario.

**Mensajes de estado:** en el contenido implementado usando lenguajes de marcado, los mensajes de estado se pueden determinar mediante programación a través de roles o propiedades, de modo que puedan ser presentados al usuario por tecnologías asitivas sin recibir foco.

Una de las pautas, la de comprensibilidad, no presenta modificación ni agregados, mientras que se adiciona un nuevo ítem en la WCAG 2.1 sobre Conformidad, con un criterio de comprobación denominado Páginas completas. Este requisito de conformidad trata de que una página es conforme, si es conforme en su totalidad.

## Legislación sobre accesibilidad en otros países

En varios países ya impartieron leyes, normas o reglamentos que colocan a la Accesibilidad en la Web como una obligación legal.

España desarrolla las directivas y normativas a través de AENOR- Asociación Española para la Normalización y Certificación, es una entidad dedicada al desarrollo de normativas en todos los sectores industriales y de servicios.

Como la W3C con su WCAG 1.0 de 1999, fue el primero en determinar recomendaciones de accesibilidad para la Web, España en 1998, creó la primera norma existente en todo el mundo sobre accesibilidad en Informática, referenciada como UNE 139802:1998 EX sobre Informática para la salud: aplicaciones informáticas para personas con discapacidad: requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas. Esta norma fue revisada y ampliada, dividiéndose en dos y dando lugar a las normas UNE 139801:2003 sobre Aplicaciones informáticas para perso-

nas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. *Hardware* y la UNE 139802:2003, específica para *Software*.

Las normas UNE significa Unificación de Normativas Españolas, son un conjunto de normas tecnológicas creadas por los Comités Técnicos de Normalización (CTN), de los que forman parte todas las entidades y agentes implicados en los trabajos del comité. Por regla general estos comités suelen estar formados por AENOR, fabricantes, consumidores y usuarios, administración, laboratorios y centros de investigación.

AENOR entidad de carácter semipública, mantiene las normas actualizadas en el tiempo, mientras que la CTIC Certificadora de TIC, es la entidad que certifica la accesibilidad de los sitios españoles.

En el proceso de revisión de la norma, también se decidió crear una norma específica sobre accesibilidad web, que se concretiza en la norma UNE 139803:2004: Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la web. Uno de los cambios sufridos respecto a esta versión de la norma, ha sido la revisión y modificación del factor accesibilidad, que ha sido adaptado a WCAG 2.0 y con ello a la última edición de las normas UNE 139803:2012, logrando compatibilidad de normas.

La UNE EN 301549 del año 2019, se refiere a requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC. Este documento especifica, de forma adecuada para su uso en la contratación pública dentro de Europa, los requisitos funcionales de accesibilidad aplicables a los productos y servicios que incorporan TIC, junto con una descripción de los procedimientos de prueba y la metodología de evaluación para cada requisito de accesibilidad.

España cuenta con el decreto 1/2013 que obliga a incluir en los sitios la fecha de revisión y detallar el grado de accesibilidad provisto. Además, se debe ofrecer un sistema de contacto para quejas sobre dificultades de acceso. Se cuenta con un sistema de tipificación de infracciones y se definen multas de 301 euros o más de acuerdo al tipo de problema de inaccesibilidad y el efecto que produce.

Además de las normas mencionadas, la norma UNE 17006:2003 IN sobre Directrices para que el desarrollo de las normas tenga en cuenta las necesidades de las personas mayores y las personas con discapacidad, pone de manifiesto la necesidad de ampliar las peculiaridades de todos los usuarios, y considerarlo en el desarrollo de nuevas normas.

Con respecto a los Estados Unidos, ellos cuentan con la reglamentación denominada Sección 508. La misma fue realizada en 1986, pero modificada en los años 1992 y 1998. La Ley 34/2002, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSICE), aborda la temática de accesibilidad web, estableciendo que las Administraciones Públicas tomen las medidas necesarias para que la información disponible en sus respectivas páginas de Internet, sean accesibles. El mismo indica:

Que cuando las agencias Federales desarrollen, adquieran, mantengan, o usen tecnología electrónica y para la información; deben asegurarse de que las tecnologías electrónicas y para la información permiten a los empleados federales con discapacidad tener acceso a y usar la información y datos de manera similar al

acceso y uso a la información y datos que tienen los empleados federales que no son personas con discapacidad, a menos que constituya una carga excesiva impuesta a la agencia. La Sección 508 también exige que los individuos con discapacidad, que forman parte del público que busca información o servicios por parte de una agencia Federal, tengan acceso a y el uso de la información y datos de manera comparable a la que se proporciona al público que no son personas con discapacidad, a menos que ello signifique una carga excesiva impuesta a la agencia.

Con respecto a la Unión Europea UE, informes aseguran que más de 80 millones de personas con discapacidad viven en la UE y cada día se enfrentan a dificultades para usar productos rutinarios, como teléfonos móviles, ordenadores o libros digitales.

El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea emitió el 26 de octubre de 2016, la Directiva 2016/2102 sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público. Debido a las diferencias de requisitos de accesibilidad y sus tratamientos, entre las naciones miembro de la Unión, dicha directiva tuvo entre sus principales objetivos trabajar por requisitos comunes de accesibilidad.

Para poner fin a la fragmentación del mercado interior fue necesaria la aproximación de las medidas nacionales a escala de la Unión, basada en unos requisitos de accesibilidad acordados que se apliquen a los sitios web y las aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público. Así se reduciría la incertidumbre para los desarrolladores y se fomentaría la interoperabilidad. El uso de requisitos de accesibilidad que sean neutros con respecto a la tecnología no va a obstaculizar la innovación e incluso podría ayudar a estimularla.

Otro de los antecedentes de la UE, se efectuó el 13 de marzo de 2019, donde el Parlamento europeo aprobó nueva ley europea de accesibilidad. Y el 17 de abril de 2019 se emite la nueva Directiva 2019/882 sobre los requisitos de accesibilidad de los productos y servicios. Su objetivo es mejorar la vida cotidiana de las personas con discapacidad y los mayores, fomentando la innovación empresarial para una mayor accesibilidad de todo tipo de bienes y servicios.

La norma establece los requisitos para hacer más accesibles algunos bienes y servicios como cajeros automáticos, máquinas expendedoras de billetes y máquinas de facturación, ordenadores y sistemas operativos, teléfonos móviles, tabletas y televisiones, servicios bancarios de consumo, libros digitales y los programas asociados. También incluye el comercio electrónico y servicios en línea de transporte aéreo, ferroviario, marítimo y por carretera, incluida la información en tiempo real.

El texto se limita a indicar los bienes y servicios que deben ser más accesibles, aunque sin imponer soluciones técnicas detalladas, lo que da margen a la innovación. Las microempresas o Pymes, quedarán exentas de algunas obligaciones.

Los estados miembros tendrán tres años para adaptar su legislación nacional, y seis años para aplicar los cambios, aunque se contemplan periodos transitorios para casos especiales.

## Conclusiones

Este capítulo intentó analizar la Accesibilidad Web teniendo en cuenta las normativas y las legislaciones tanto nacionales como internacionales.

Se mencionó la Convención de los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, en donde se subraya cómo las TICs pueden ser utilizadas de manera efectiva por las personas con discapacidad y que esto es prioritario en las agendas políticas de todos los países, y más aún de aquellos que ratificaron y se adhirieron a dicha Convención, como sucede con Argentina.

Respecto a la Argentina, se describió la ley 26653 y sus reglamentaciones que brindan un marco legal importante para impulsar la accesibilidad en los sitios web que dependan directa o indirectamente del Estado Nacional. También se analizó el estado legal de la provincia de Buenos Aires respecto de la accesibilidad web.

Se detalló la situación en el resto de los países y se describió lo nuevo de las recomendaciones WCAG 2.1 de la W3C, ya que su versión WCAG 2.0, específicamente los criterios de accesibilidad de conformidad A y AA, son los utilizados por nuestro país como requisitos de accesibilidad a cumplimentar en los sitios nacionales.

Entonces, las TICs ofrecen un gran potencial para posibilitar la comunicación, la gestión, el aprendizaje continuo a todo grupo de personas y más aun a aquellas que poseen alguna discapacidad. La aplicación y utilización de las TICs pueden compensar y auxiliar ante las limitaciones funcionales o mentales que puedan poseer los usuarios y contribuir a entornos de comunicación, de sociabilización, de enseñanza-aprendizaje apropiados y adaptados para ellos. Por tal motivo, es necesario que se promulguen, se difundan y se apliquen estas legislaciones desde lo estatal como en el sector privado para impulsar la accesibilidad en todos los entornos pero especialmente en el área informática y tecnológica.

## Referencias

- AENOR (2019). Norma UNE EN 301549:2019 Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC. En <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0061677>
- Comisión Europea (2019). *Directiva de la Unión Europea 2019/882 sobre los requisitos de accesibilidad de los productos y servicios*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0882&from=EN>. Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 17 de abril de 2019.
- Honorable Congreso de la Nación Argentina (2014). *Ley 27044*. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/235000-239999/239860/norma.htm>.

- Honorable Congreso de la Nación Argentina (2010). *Ley 26653 sobre Accesibilidad en los contenidos de las páginas web*. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/175694/norma.htm>
- Honorable Congreso de la Nación Argentina (2008). *Ley 26378 sobre la Adhesión a la convención de los derechos de las personas con discapacidad*. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/140000-144999/141317/norma.htm>
- ISO (2012). *ISO/IEC 40500:2012. Information technology and W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Disponible en: <https://www.iso.org/standard>.
- Oficina española W3C (2006). *Beneficios de los estándares web*. Disponible en <https://www.w3c.es/Presentaciones/2006/0221-CRUE-JA/#>
- ONTI. Jefatura de Gabinete de Ministros (2019). *Ley 26653 de accesibilidad de contenidos de páginas web. Disposición 6/2019*. Disponible en <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/217660/20190930>.
- ONTI. Jefatura de Gabinete de Ministros (2014). *Ley 26653 de accesibilidad de contenidos de páginas web. Disposición 2/2014*. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/230000-234999/233667/norma.htm>
- ONU (2006). *Convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Disponible en <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- Poder Ejecutivo Nacional (2019). *Decreto N°659/2019 sobre el Acceso a la Información Pública*. Disponible en <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/217000/20190920>
- Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires (2019). *Ley 15115 sobre Páginas Web, accesibilidad a las capacidades diferentes*. Publicada en <https://intranet.hcdiputados-ba.gov.ar/refleg/lw15115>
- Universidad de Alicante. *Principios y directrices de WCAG 2.0*. Disponible en <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=principios-2.0>
- Universidad de Alicante. *Pautas de accesibilidad al contenido web WCAG 2.1*. Publicado en <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=pautas-2.1>
- W3C (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Disponible en <https://www.w3.org/WCAG20>
- W3C (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- W3C. *Facts about W3C*. Disponible en <https://www.w3.org/Consortium/facts#history>

## CAPÍTULO 3

# Accesibilidad Web: desde lo metodológico

*Patricio E. Bolino e Ivana Harari*

*Una web/app/producto digital usable y accesible es aquel/lla que persigue satisfacer a su audiencia específica, asumiendo la diversidad de dicha audiencia.*

Ben Sheidermann, INTERACTIONS

Hoy en día contamos con las herramientas de hardware y software para que Internet sea posible para la mayoría de las personas, pero hay fallas importantes en la construcción de los sitios que se quieren acceder y esto anula todos los demás esfuerzos.

Para que una persona que sufre alguna discapacidad, pueda acceder a la Web aprovechando todo su contenido, requiere de dos condiciones: una de ellas, depende de la persona con discapacidad que es el dotarse y contar con las herramientas de adaptación necesarias, pero la otra condición depende de terceros, e implica esperar que los sitios web que visite, sean accesibles.

La persona con discapacidad requiere que el sitio o página que visite esté desarrollada respetando los estándares internacionales de accesibilidad. En este sentido, el acceso a la información, contenidos y servicios provistos en la Web, va a estar condicionado por un esfuerzo personal de la persona con discapacidad como también, de la voluntad de los equipos de desarrollo, que deberán proveer páginas y contenidos accesibles.

Pero esto, aun no termina. En el caso que la página sea accesible, el usuario con discapacidad tendrá que experimentar el uso de la misma, teniendo en cuenta problemas o no de usabilidad que posea, vivenciando un buen o mal diseño de su estructura, navegación o contenido, afectando su desempeño y grado de satisfacción.

El diseño, usabilidad y accesibilidad de un producto afectará notablemente en la experiencia del usuario. Costos de aprendizaje de uso del sitio que visita, adaptación al producto, costos de utilización, que a todo esto se le debe sumar a la persona con discapacidad, los costos previos de adaptar su computadora, instalar, utilizar, configurar los productos de apoyo y experimentar los aspectos de accesibilidad que la página soporte.

El desarrollador web debe procurar que los costos generados a partir de su producto, se minimicen para garantizar una grata experiencia de usuario o UX, logrando que el usuario con los aspectos diversos que presente, lo acepte, le agrade y lo adopte.

Ahora, ¿cómo podemos encarar este desafío de desarrollar productos usables y accesibles, que provean un diseño inclusivo, posibilitando que el usuario con discapacidad pueda desenvolverse con facilidad y autonomía en todo el sitio?

La usabilidad y accesibilidad como las cuestiones de diseño, son cualidades más inherentes al producto tecnológico, pero la experiencia del usuario o UX (*User Experience*) es mucho más amplio. Involucra todo el estado emocional de una persona inclusive antes y después de la interacción y uso de dicho producto. Cuestiones subjetivas están en juego, por lo que se requerirán la aplicación de estrategias metodológicas de diseño de experiencia de usuario, para encararlas y tratarlas a tiempo.

La ISO 9241-210 define UX como “el conjunto de percepciones resultantes del uso de un producto, sistema o servicio. Incluye todas las emociones del usuario, creencias, preferencias, respuestas físicas y psicológicas, comportamiento y logros que ocurren antes, durante y después del uso”.

Entre las recomendaciones que se deben considerar se encuentran:

Concientizar a todo el equipo de desarrollo. No es un problema único del desarrollador. El líder de proyecto, los contenidistas, los data entries, diseñadores y demás roles deben entender los alcances de la accesibilidad y usabilidad.

Incorporar la accesibilidad, usabilidad y diseño inclusivo como objetivos fundamentales que el sitio web deberá cumplir.

Incluir estrategias metodológicas de DCU o diseño centrado en el usuario, donde se encare estas metas desde las etapas iniciales de la ingeniería del sitio.

Identificar y pautar los estándares internacionales, normativas y legislaciones que el producto deberá cumplir.

Pensar el diseño y la prototipación del sitio con los objetivos y las recomendaciones establecidas.

Convocar a personas con discapacidad, adultos mayores y otras comunidades vulnerables para que participen en los métodos de usabilidad que se apliquen.

Considerar la diversidad en las evaluaciones, diversidad en los perfiles de los usuarios como también de los estados de situación y de los escenarios posibles de interacción y uso.

Validar y comprobar la accesibilidad de cada página, como sus cualidades usables y diseño inclusivo, previo a la publicación de la misma. Informar el nivel de accesibilidad provisto.

Utilizar las tecnologías recomendadas por la W3C y en la selección de frameworks de desarrollo u otras herramientas, considerar el soporte que brinden sobre cuestiones de accesibilidad.

En las siguientes secciones, se analizar algunos aspectos de DCU, recomendaciones de diseño inclusivo y la importancia de aplicar una correcta metodología de evaluación.

## La accesibilidad y el DCU

Como dijimos antes, tanto la accesibilidad como la usabilidad, son cualidades relacionadas al *software* que deben complementarse, tratarse y abordarse desde las etapas iniciales del desarrollo. No son sinónimos pero tampoco son conceptos independientes.

La usabilidad afecta e incide directamente en la experiencia del usuario, pero la accesibilidad inhibe o habilita que esa experiencia se lleve a cabo. La accesibilidad puede delimitar los contenidos y funcionalidades que se transmiten, más allá de cuán usables sean.

Como la experiencia del usuario no solo se vivencia con el uso e interacción del sitio, sino que hay otras variables y factores subjetivos y emocionales en juego, es necesario implementar una ingeniería de diseño centrado en el usuario que le permita gestar el producto desde el principio con esas bases, y que se vaya comprobando y optimizando en los refinamientos sucesivos mientras se encuentra en desarrollo y plena gestación.

DCU (Diseño Centrado en el Usuario) es una metodología de desarrollo de sistemas informático definido por la UPA (*Usability Professionals Association*). Es un enfoque de diseño que consiste en un proceso en el cuál se admite la participación de usuarios en las etapas de ingeniería. En este proceso, el usuario y su diversidad debe formar parte de la participación, decisión e intervención.

Las normas ISO en algunas de sus recomendaciones, han establecido como estándar este proceso de ingeniería para la interfaz del usuario como estándar ISO 13407 (*Human-Centred Design Process*) y su reemplazo, la 9241- parte 210.

Las mismas definen un proceso general para la inclusión de actividades centradas en el humano a través de un ciclo de vida de desarrollo. En ella se describe al DCU como “una actividad multidisciplinar, que incorpora factores humanos y conocimientos ergonómicos con el objetivo de mejorar la efectividad y eficiencia, las condiciones de trabajo y contrarrestar los posibles efectos adversos de su uso, en relación con la salud, la seguridad y el rendimiento”.

Para asegurar que el diseño sea efectivo, provee una perspectiva centrada en el usuario caracterizada por los siguientes principios del DCU:

- El diseño está basado en una comprensión explícita de usuarios, tareas y entornos.

- Los usuarios están involucrados durante el diseño y el desarrollo.

- El diseño está dirigido y refinado por evaluaciones centradas en usuarios.

- El proceso es iterativo.

- El diseño está dirigido a toda la experiencia del usuario.

- El equipo de diseño incluye habilidades y perspectivas multidisciplinarias.

En la siguiente figura se muestra un gráfico representativo de DCU, donde los usuarios se encuentran en el centro de las etapas y fases metodológicas.

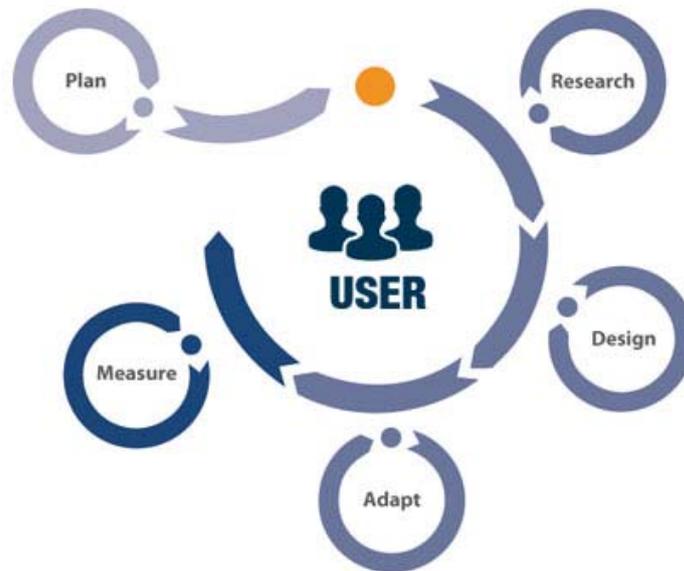


Figura 3.1- Proceso de Diseño Centrado en el Usuario. (Figura extraída de <http://www.designorate.com>)

Estos estándares que incentivan la práctica de la filosofía de Diseño centrado en el Usuario explican el proceso ingenieril pero no incursionan en las técnicas o métodos a emplear en dicho proceso.

El estándar ISO/TR 16982/02 sobre Métodos de Usabilidad que soportan diseño centrado en el humano, en inglés *Ergonomics of human-System interaction - Usability methods supporting human-centred design*, proporciona las ventajas, desventajas y demás factores relacionados con los métodos de usabilidad basados en el diseño centrado en el humano que son ampliamente utilizados por los especialistas en usabilidad al momento de diseñar o evaluar un producto.

La ISO 9241-210, presenta un *overview* sobre los métodos y técnicas para medir usabilidad pero las organiza según cada fase o etapa de la Ingeniería de *software*. Por lo que, si consideramos por etapa metodológica, se pueden mencionar las siguientes técnicas o métodos:

**En la etapa de requerimientos:** recomienda la aplicación de técnicas como entrevistas (*interviews*), encuestas a usuarios (*user surveys*), investigación contextual (*contextual inquiry*), agrupación de tarjetas (*card sorting*), tormenta de ideas (*brainstorming*), grupos de discusión (*focus groups*), análisis de tareas (*task analysis*), entre otros.

**En la etapa de diseño:** LA norma recomienda prototipación en papel que son prototipos de baja fidelidad, evaluación heurística, guión gráfico (*storyboarding*), diseño paralelo, patrones de interfaz.

**En la etapa de prototipación o desarrollo:** se encuentra la prototipación como método que pretende reducir las iteraciones en el ciclo de diseño, mediante una simulación del diseño automatizada, donde los usuarios y evaluadores pueden probar tanto la visualización, la estructuración de contenidos como su interacción. Se utilizan prototipos de alta fidelidad, puesto que se utilizan lenguajes y *frameworks* de desarrollo de *software*. Existen técnicas

de prototipado de tipo evolutivo, donde el prototipo evoluciona a la versión final del producto, logrando implementar el sistema interactivo completo.

**En la etapa de evaluación y mantenimiento:** principalmente menciona a las técnicas de testeo de *performance*, evaluación subjetiva, evaluación heurística, evaluación emocional, evaluación remota, encuestas a usuarios.

Si se tiene en cuenta la participación o no de usuarios, las técnicas se pueden clasificar en métodos de indagación o de inspección. Con esta clasificación, se puede considerar:

**Los métodos de indagación:** son aquellos que permiten la participación de usuarios finales o muestras de usuarios con el propósito de realizar una investigación sobre los mismos. Permite el armado de modelos de usuarios de tipo conceptual analizando su nivel cognitivo sintáctico como semántico o de tipo cuantitativo, modelos contextuales, análisis de interacción, de satisfacción.

**Los métodos de testeo:** en esta categoría se encuentran los métodos empíricos, que se basan principalmente en el testeo y pruebas con usuarios finales o muestras de usuarios, con el propósito de capturar y analizar datos acerca del uso e interacción con el software. Se puede disponer de la aplicación desarrollada, de alguna versión prototípica de la misma o de una aplicación anterior a analizar.

**Los métodos de inspección:** dan lugar a la intervención de expertos en HCI, evaluadores en usabilidad u otros profesionales relacionados con disciplinas relativas a Diseño de interfaces del usuario. Para esto, los profesionales analizan y seleccionan un repertorio de normas y estándares a tener en cuenta en la evaluación del producto. Se realiza generalmente sobre prototipos de alta fidelidad, o inclusive antes o después de sacar a producción el aplicativo. Entre las técnicas de inspección más utilizadas, se encuentra la evaluación heurística, inspección de estándares, recorrido cognitivo.

Luego, si se tiene en cuenta el lugar donde se lleva a cabo la técnica, se puede clasificar en técnicas de evaluación de campo, de laboratorio o remotas. Estas son:

**Las técnicas de laboratorio:** también conocidas como Laboratory Evaluation, permite al evaluador comprobar aspectos de usabilidad y accesibilidad utilizando todos los recursos instalados en su laboratorio, sin necesidad de realizar las pruebas ni instalar la aplicación en el ámbito del usuario.

**Las técnicas de campo:** en cambio, se llevan a cabo en el entorno natural del usuario, en el cual los usuarios pueden interactuar y manifestarse como lo hacen siempre. Se instalan los prototipos o la versión de la aplicación a evaluar, en el lugar donde definitivamente la versión final se encontrará. Tiene la ventaja que se captura el estado cuasi real del usuario ya que no se modifica su ambiente, pero tiene como desventaja que el trabajo en su entorno puede ser ruidoso e interrumpido y puede dificultar la observación, sobre todo alargar el tiempo de duración de la prueba.

**Las técnicas de entorno natural:** son técnicas que se pueden aplicar en el entorno de los usuarios. Esto brinda fidelidad respecto a que se prueba en el mismo lugar donde se va a utilizar el software y se puede testear y comprobar su uso frente a cuestiones como ruido, concurrencia, distracción, interrupciones que pueden afectar la interacción y la experiencia del usuario final. Son cuestiones que a pesar que puede dificultar la observación, sobre todo alargar el tiempo de duración de la prueba, son sumamente importantes ser consideradas por el equipo de desarrollo.

**Las técnicas de evaluación remota:** permiten desarrollar el testeo a la distancia, modificando el software para registrar en forma automática sesiones del usuario analizando su performance, o permitiendo el uso compartido del producto a evaluar dando lugar a un monitoreo remoto, o simplemente logrando que los usuarios luego de la interacción con el producto, respondan cuestionarios de evaluación. Todas estas posibilidades permiten evaluar a los usuarios sin estar presentes los evaluadores.

Por último, las técnicas pueden ser automatizadas o desarrollarse en forma manual. Existen herramientas de *software* para aplicar algunas de las técnicas en forma automatizada, que permiten registro, documentación de la evaluación y análisis de los resultados.

La selección de las técnicas y el momento en que serán aplicadas depende de cada proyecto y circunstancia. En el caso de la Web, la mayoría de las aplicaciones y sitios apuntan a un conjunto amplio de usuarios con distintos perfiles, y por lo tanto los métodos empíricos como el testeo de usuarios serían fundamentales para evaluar su usabilidad y accesibilidad, en base a la interacción de prototipos avanzados de una muestra representativa de usuarios de diversos perfiles.

Los métodos de inspección como evaluaciones heurísticas son importantes para evaluar si los estándares y las recomendaciones de diseño han sido respetados, por lo que también es útil para validar si las Guías WCAG 2.1 fueron aplicadas.

Lo que es importante considerar, es que más allá de las técnicas y métodos que se elijan para el proceso de DCU, hay que tener ciertas consideraciones ante la participación de usuarios con discapacidad. La participación de personas con discapacidad debe ser contempladas. Y por lo tanto las técnicas empleadas pueden tener que ser adaptadas.

Los cuestionarios en el caso de personas motrices o con autismo, con la escritura dificultades, se puede utilizar cuestionarios en línea o por computadora, y entrevistas en caso de personas con sordera, debe contratarse interprete de señas.

La planificación de los tiempos, y la interpretación de los resultados también debe ser adaptada al perfil de los usuarios. Las planillas de referencia donde los evaluadores determinan los umbrales considerados, por ejemplo los tiempos de ejecución de las tareas debe parametrizarse porque depende del usuario y su discapacidad. Aquellas personas con problemas motrices tardan más en realizar una actividad.

Los tiempos que determinan cuestiones de eficiencia y afectar grado de satisfacción pueden ser interpretados de distinta manera de acuerdo al perfil de los usuarios. Para un joven asiduo

a la tecnología las demoras en realizar una actividad solicitada en un testeo puede decaer su grado de satisfacción para un adulto mayor que tarde en realizar la tarea que pueda realizarla autónomamente y bien, su nivel de satisfacción puede continuar alto

Se debe considerar que las personas no tienen una característica única. Las personas ciegas pueden utilizar mejor los recursos tecnológicos como no. Pueden utilizar braille y otros no. Las personas sordas pueden tener más dominio del español que otros, y la comprensión de texto puede variar entre unos y otros.

Se debe preparar bien el ámbito donde se realizará la evaluación, adaptando el ámbito de evaluación. Preparar las máquinas con herramientas de adaptación o permitir que las personas con discapacidad traigan las suyas.

Tener en cuenta los recursos adicionales para el registro y observación, como el planteamiento de las actividades a realizar en el testeo. En el caso de adultos mayores que por lo general son más propensos a la lectura, es conveniente darles alguna actividad que involucre testear los mensajes, guías y ayudas. Las personas con disminución visual son muy importantes para detectar problemas de contrastes y responsividad de las componentes. Una persona sorda debe tener alguna actividad que involucre testear los videos y sus subtítulos, que sean comprensibles, distinguibles y estén bien sincronizados.

Con respecto al lenguaje empleado, se puede utilizar la jerga y glosario de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, analizada en el capítulo 2 de este manual. Expresiones como "nos vemos mañana", "¿viste lo que pasó?" no afectan ni ofenden a nadie, pero hay otras palabras o expresiones negativas que son discriminatorias, ofensivas o categorizan a las personas. No es "ser un discapacitado" es "tener una discapacidad". La discapacidad es parte de la diversidad en la que podemos estar incluidos todos. Constituye un estado que puede ser provisorio, transitorio o permanente, que genera limitaciones funcionales, de participación, de comunicación, pero las cuales se determinan y manifiestan de acuerdo a factores ambientales, dependen del contexto donde la persona se desempeñe.

## Metodología de evaluación

La evaluación es una de las etapas más importantes del proceso de DCU junto a la prototipación, que debe realizarse antes de que el sitio web salga en producción. Genera en forma preliminar, una fuente importante de conocimiento sobre cómo va a ser percibido y utilizado el sitio, su grado de aceptación, una pre visualización del comportamiento de los usuarios, sus sensaciones y sentimientos.

El análisis de accesibilidad de un sitio Web requiere de validaciones automáticas y manuales para verificar el acceso por parte de personas con algún tipo de discapacidad y desde cualquier dispositivo.

Se requiere de una metodología de evaluación, que incluya:

Una validación automática con uno o más validadores de accesibilidad, donde se analicen la conformidad de las WCAG 2,1 principalmente.

Una evaluación manual donde se someta el sitio frente a varios escenarios de interacción.

Testeos con otros validadores específicos como de hojas de estilo, validador gramatical de HTML, de contrastes, luminosidad, entre otros.

Un testeo de usabilidad con usuarios con distintos perfiles, con distintas limitaciones, y en diferentes escenarios de operación

En la figura siguiente, se muestra visualmente esta metodología de evaluación de la accesibilidad:



Figura 3.2- Metodología de evaluación de la accesibilidad

Se debe determinar el dominio a evaluar, es decir las páginas que se someterán a evaluación las cuáles pueden estar preseleccionadas por algún criterio o elegidas al azar. Puede ser a su vez, un proceso, una transacción, puede ser el sitio definitivo o un prototipo del mismo.

Los criterios de selección de la muestra de páginas pueden ser por su grado de visitas, por tipo de página, como la portada, la de formularios, la de búsqueda, la del mapa de sitio, de los listados, la de descarga, o por componentes.

Tener en cuenta que no sólo se debe analizar la accesibilidad del código y diseño de la página sino también los recursos que esta página incluya como ser archivos PDF, videos, diapositivas u otros. Estos recursos digitales deben ser accesibles y respetar las normas y recomendaciones de accesibilidad específicos para cada tipo.

También, se deben definir los materiales como planillas de registro y determinar las herramientas tecnológicas para la evaluación, es decir definir con qué navegadores, dispositivos de ayuda, tipos de dispositivos y otros agentes de usuario se van a emplear.

En el caso de testeo con usuarios, el punto más importante es la muestra de participantes que se convocarán, donde es necesario reunir personas con distinta discapacidad, edad, *expertise* tecnológica, formación previa y del dominio de la aplicación.

## Validación automática

En el caso de los tests de validación automática, es necesario determinar el set de normas y su nivel de conformidad que se pretende alcanzar, y seleccionar los validadores automáticos que permiten analizarlas.

Hay validadores que aceptan distintas guías de accesibilidad como las WCAG 1.0, la 2.0, las UNE o las sección 508.

La W3C publicó en julio de 2014, la *WCAG-EM Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology*, en donde se recomienda un diagrama de flujo o esquema procedural para llevar a cabo una evaluación de accesibilidad de las WCAG. Este proceso involucra, definir el alcance de la evaluación, explorar el sitio a evaluar, seleccionar la muestra representativa a evaluar, auditarla, y reportar los resultados.

En la siguiente figura se muestra visualmente, este procedimiento:

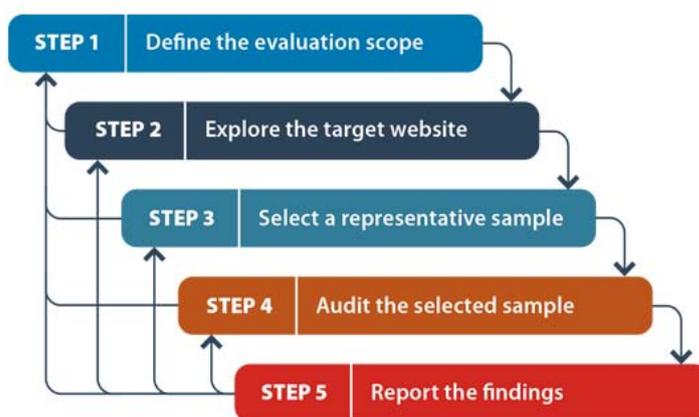


Figura 3.2- Procedimiento para evaluar la accesibilidad. (Imagen extraída desde [www.w3.org](http://www.w3.org))

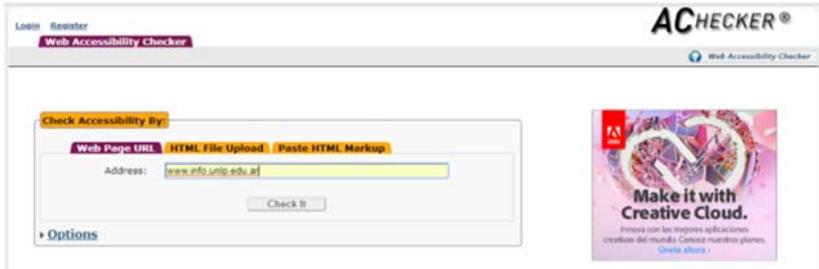
Los validadores automáticos de accesibilidad son muy utilizados y eficientes, porque revisan la página y su código HTML detectando si la guía de recomendaciones seleccionadas es cumplida o no, mostrando un reporte con los problemas y aciertos encontrados.

Muchas comprobaciones las puede realizar pero otras las define como advertencias o warnings porque requieren intervención humana para constatarlas.

La siguiente tabla, presenta algunos de los validadores automáticos de accesibilidad:

**Tabla 3.1: Validadores de accesibilidad web**

Validador de accesibilidad	Descripción
<b>TawDis</b> <a href="https://www.tawdis.net/">https://www.tawdis.net/</a>	Herramienta on line que permite testear la accesibilidad de un sitio web, bajo las normas WCAG 2.0 y otras. Muestra como resultados de la evaluación los errores de accesibilidad encontrados organizados por los principios de accesibilidad y por prioridades.

	<p>En la siguiente figura, se muestra la captura de pantalla de una evaluación realizada.</p>  <p>Figura 3.3- Captura de pantalla del TAW.</p>
<p><b>Achecker</b> www.achecker.ca</p>	<p>Es una herramienta on line desarrollada por la Universidad de Standfor, que permite evaluar la accesibilidad basado en una URL de la página, a partir de un archivo html o con el copiado y pegado del código. Analiza la WCAG 2.0, pero también la gramática y hojas de estilo. En la figura siguiente, se muestra una captura del achecker, con las opciones de validación.</p>  <p>Figura 3.4- Captura de pantalla del achecker.</p>
<p><b>Examinator</b> http://examinator.ws</p>	<p>Es un validador automático de accesibilidad realizado por Carlos Benavidez de nacionalidad argentina. Permite detectar errores de accesibilidad, explicar mecanismos de solución y determinar a quiénes puede afectar dichos errores. El resultado de validación está constituido por una nota del 1 al 10, donde para ser accesible el sitio debe tener más de 7 puntos. Además indica un listado de los errores y aciertos y un tablero sintetizando el análisis realizado. En la figura 3.5, se muestra una captura de pantalla de los resultados que muestra el eXaminator.</p>

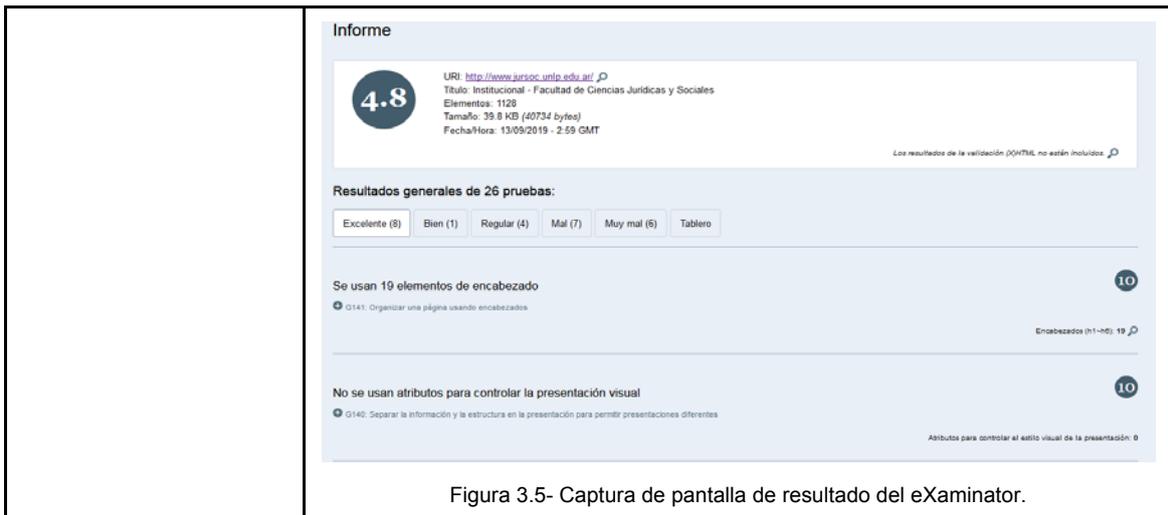


Figura 3.5- Captura de pantalla de resultado del eXaminator.

**Tingtun Checker**  
<http://checkers.eiii.eu/en/pagecheck/>

Es el validador de accesibilidad de páginas de la iniciativa europea EIII, European Internet Inclusion Initiative. Permite chequear una página web teniendo en cuenta las normas A su vez presenta un validador PDF, HTML y permite realizar benchmarking con los resultados obtenidos. A continuación se muestra una captura de pantalla del análisis que realiza el Tingtun checker.



Figura 3.6- Captura de pantalla del validador Tingtun

**Wave**  
[wave.webaim.org](http://wave.webaim.org)

Es un validador desarrollado por el Centro para las Personas con Discapacidad de la Universidad Estatal de Utah. Es un complemento que se puede instalar en el navegador web y que permite validar la página que se esté visualizando en el momento. Brinda chequeo de las WCAG 2.0 como también validación de contraste y uso de WAI Aria. El mismo cuando se activa se presenta como un panel a la izquierda de la pantalla. En la figura siguiente, se muestra una captura de pantalla con los resultados de Wave.

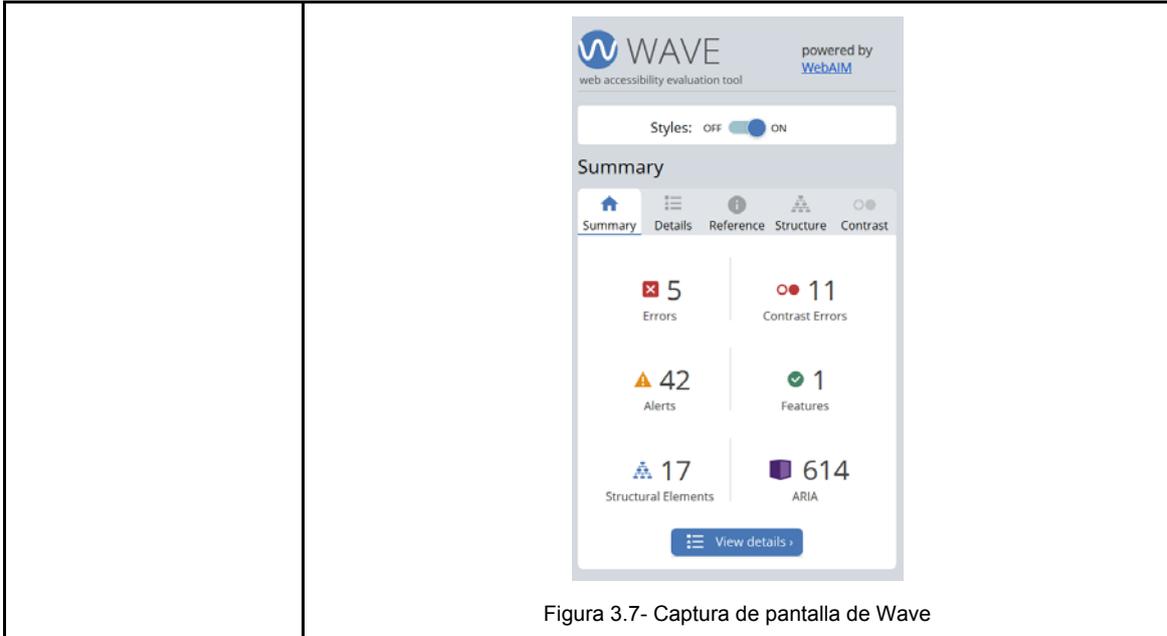


Figura 3.7- Captura de pantalla de Wave

**Simor**  
simor.linti.unlp.edu.ar

Es un validador desarrollado íntegramente en el laboratorio LINTI de la Facultad de Informática de la UNLP. Es un analizador intensivo basado en reglas de código libre basado inicialmente en las WCAG 2.0. Es una herramienta accesible, permitiendo a los usuarios con discapacidad poder utilizar el validador en diferentes sitios. Presenta un diseño fluido y está optimizado para todo tipo de dispositivos móviles. Esta herramienta soporta validación total del sitio, es decir que una vez que se activa el proceso de validación no lo hace sólo por página sino que valida a nivel general de todo el sitio. Incluye detalles completos de validación y sus distintas versiones, con información relacionada a reglas y elementos evaluados, cantidad de problemas encontrados, ubicación de los problemas en el código original, y capturas de pantallas de cada enlace analizado. A continuación, se muestra una captura de pantalla de Simor, donde se listan los sitios evaluados.

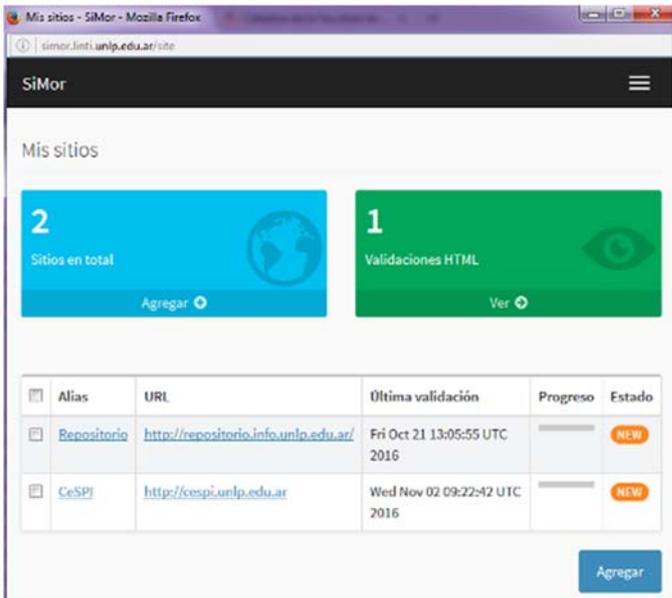


Figura 3.8- Captura de pantalla de Simor

## Evaluación manual

La evaluación manual, consiste en someter a una muestra de páginas, a un sitio o a un prototipo del mismo, a distintos tests simulando diferentes escenarios de interacción que un usuario pueda vivenciar al momento de acceder al sitio. Se realiza como complemento de las evaluaciones automáticas, puesto que puede arrojar otro tipo de resultados, detectar otro tipo de errores de accesibilidad, que deben ser considerados y tratados también.

Entre las comprobaciones más importantes que se deben realizar, consiste en probar al sitio en las siguientes circunstancias:

- Con o sin imágenes
- Con lectores de pantallas
- Con mouse exclusivamente y luego con teclado exclusivamente
- Con o sin videos u otra multimedia
- Con o sin color
- Con zoom para aumentar o disminuir la visualización del contenido.
- Con distintas versiones de navegadores
- Con distintas resoluciones de monitores
- Con conexiones lentas o que se interrumpen
- Habilitando o no Hojas de estilo
- Habilitando o no Tablas
- Habilitando o no Java Script, etc.

Para lograr esto, es necesario acudir a herramientas automáticas, simuladores, o adaptar la PC para lograr estas configuraciones, evitando tener que modificar el código de las páginas.

Existen barras de herramientas de accesibilidad que se instalan como complemento de los navegadores que son muy útiles. Presentan una serie de funciones que permiten activar o desactivar estos tests sobre el sitio que se muestra en línea, mostrando cómo queda el mismo.

En la siguiente tabla, se mencionarán algunas de las barras de herramientas que facilitan la tarea del desarrollador para realizar las comprobaciones manuales sobre accesibilidad.

**Tabla 3.2: Herramientas para comprobaciones manuales de accesibilidad**

Herramienta	Descripción
<b>Accessibility web developer</b> <a href="https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/web-developer/">https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/web-developer/</a>	Es una herramienta de accesibilidad para Firefox, que permite inspeccionar código html y hojas de estilos css y modificarlos directamente. Además de un potente debugger javascript, inspección de requerimiento web, entre otras características. Se destaca la sección de herramientas que permite validar el sitio bajo diversas normas y estándares.

En la figura siguiente se muestra, la barra de accesibilidad para Firefox, con los botones para realizar las diferentes configuraciones de la página.



Figura 3.9- Captura de pantalla de la barra de accesibilidad para Firefox.

**Web developer para Chrome**

<https://chrome.google.com/webstore/detail/web-developer/>

Es la barra de accesibilidad para el navegador web Chrome. Tiene las mismas prestaciones que su versión para Firefox. Permite configurar la página que se está visualizando, mediante diferentes seteos, habilitaciones y deshabilitaciones, permitiendo observar cómo queda la página.

En la figura 3.10, se muestra la captura de la barra de accesibilidad para Chrome.



Figura 3.10- Captura de pantalla de la barra de accesibilidad para Firefox.

**AIS Web Accesibility Toolbar**

<http://www.visionaustralia.org.au/ais/toolbar/>

Esta barra de accesibilidad viene para ser instalada como complemento del Internet Explorer. Permite probar la página desde múltiples configuraciones. Además posibilita validar HTML, CSS con los validadores de la W3C.

A continuación se muestran varias capturas de partes de la barra, visualizando sus distintas funciones.

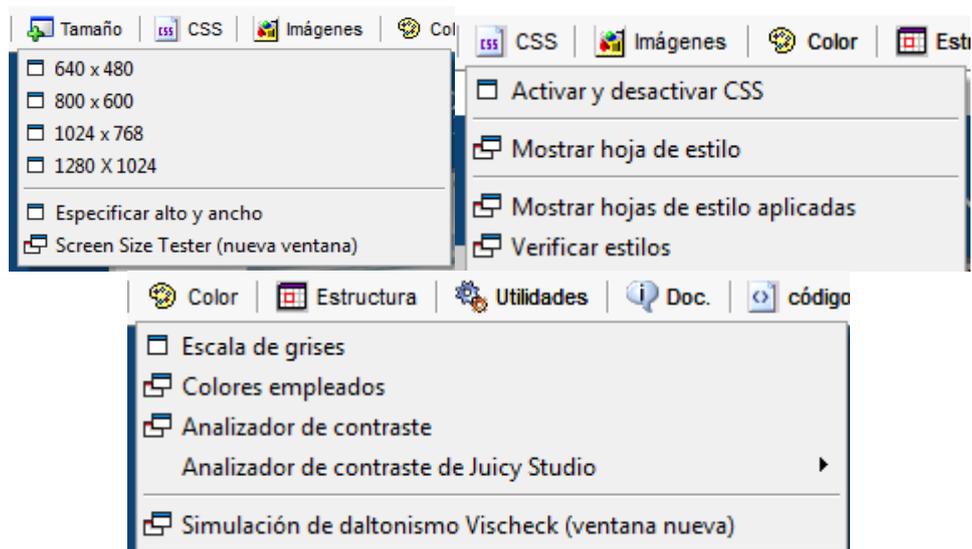


Figura 3.11- Captura de varios sectores de la barra AIS.

## Otros validadores útiles para evaluar la accesibilidad

Como se mencionó en la metodología de validación de la accesibilidad, es importante realizar la mayor cantidad de comprobaciones en el producto desarrollado o en vías de desarrollo, para analizar su comportamiento frente a diferentes configuraciones de acceso.

Existen productos muy útiles que evalúan cuestiones más específicas de la página web y que están relacionados con la accesibilidad.

Aquellos que evalúan la accesibilidad teniendo en cuenta cuestiones visuales, de contraste de colores, luminosidad, brillo, se pueden mencionar:

**Color Contrast Checker:** validador de Web AIM, que analiza el contraste entre dos colores indicados por el evaluador indicando si son o no correcto. En la siguiente figura, se muestra una captura de pantalla del mismo:

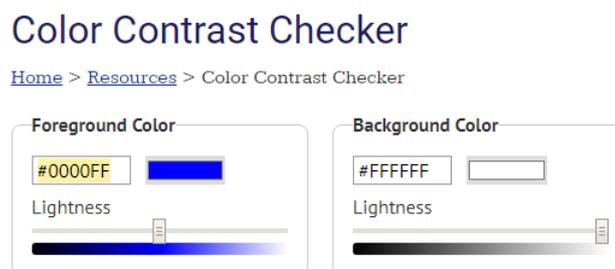


Figura 3.12- Captura de Color contrast checker

**ColorZilla:** que obtiene detalles del color, al cliquear en la zona coloreada de la página. Viene como extensión para Firefox y Chrome.

**Checkmycolors:** que permite analizar el contraste, el brillo, la iluminosidad, el brillo como otros aspectos de los colores. En la figura siguiente, se muestra una captura con un ejemplo de análisis realizado:



Figura 3.13- Captura de pantallas de Checkmycolours

**Midnight Lizard:** es una extensión del Chrome para cambiar los colores y contraste de la página según necesidades del usuario y observar sus efectos. Por ejemplo, en la siguiente figura, se muestra como queda la página de la Facultad de Informática, frente a una configuración visual determinada.

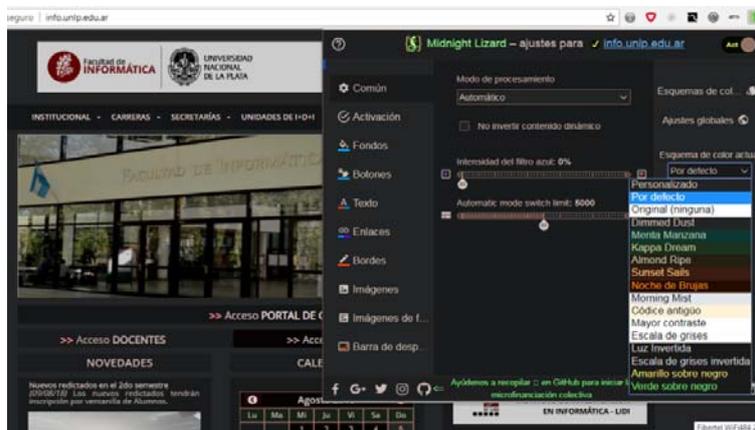


Figura 3.13- Captura de pantalla de Midnight Lizard

**Chrome Lens:** permite analizar el sitio desde la perspectiva de un usuario con problemas visuales. Presenta distintas configuraciones simulando la visión de una persona con afecciones de la vista determinadas, como se muestra a continuación.

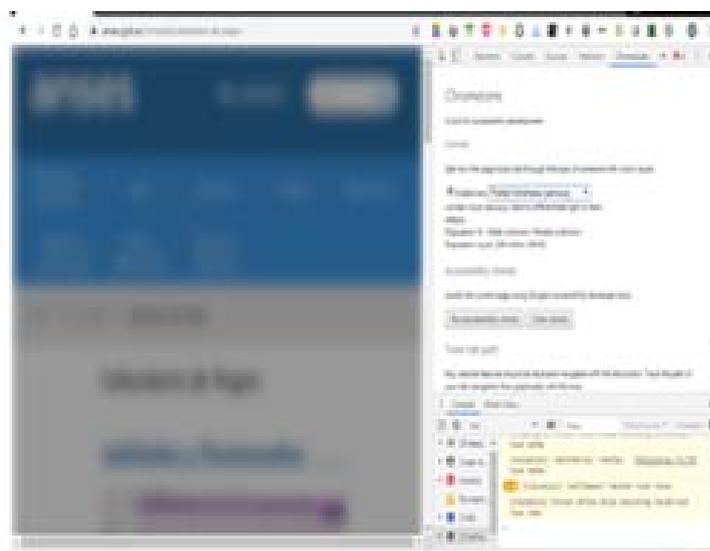


Figura 3.14- Captura de pantalla de Chorme Lens

Entre las herramientas que permiten analizar cuestiones de encabezados y su estructura, que es importante para la pauta de Comprensibilidad de la WCAG 2.1, se tienen:

**Tota11y:** chequea la página visitada mostrando problemas de accesibilidad a nivel de encabezado, de contraste entre otros. Se activa un panel a la izquierda como se muestra en la figura siguiente, donde se evaluó la página del Anses.

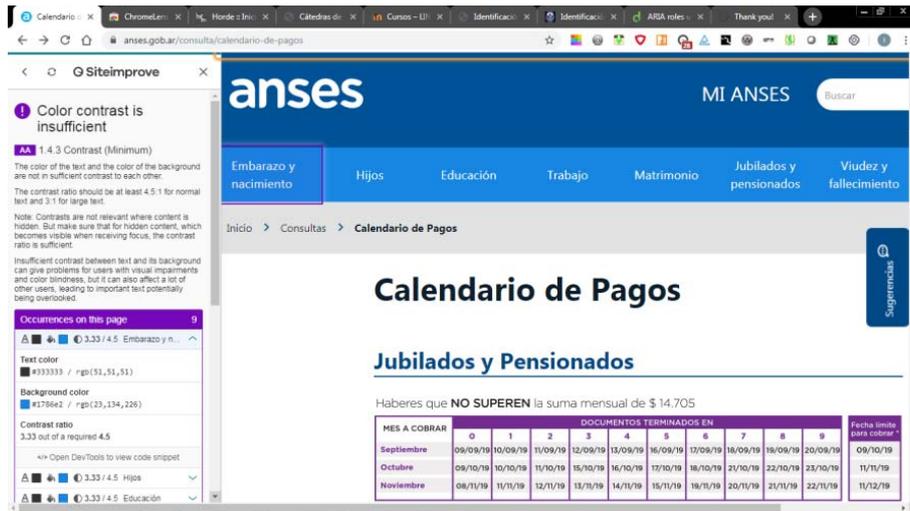


Figura 3.14- Captura de pantalla de Tota11y

**Headingmaps:** extensión que permite revisar la jerarquía de encabezados, como se muestra en la siguiente captura de pantallas sobre el sitio de desarrollo sustentable de la Pcia.de Buenos Aires.



Figura 3.15- Captura de pantalla de Headingmaps

Considerando herramientas que permitan validar hojas de estilo como también elementos de WAI ARIA, se tienen:

**A11y.css:** permite advertir sobre errores gramaticales HTML y sobre hojas de estilo que afectan la accesibilidad de la página, como se visualiza en la siguiente captura de pantalla:

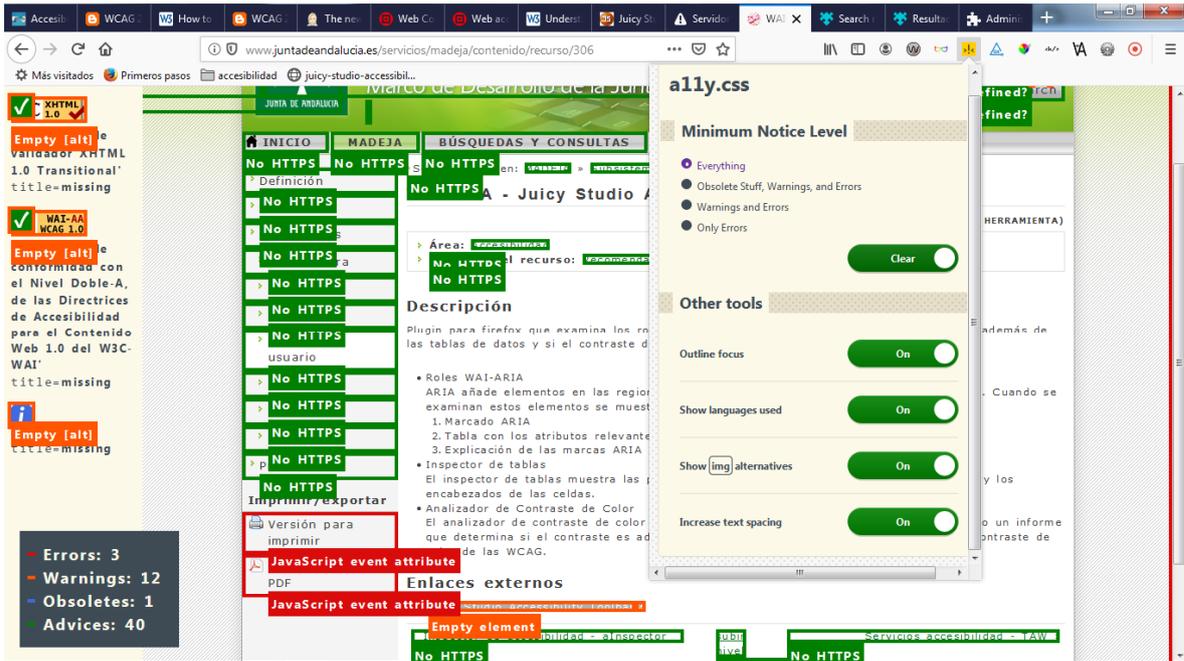


Figura 3.16- Captura de pantalla de A11y.css

**VA Visual ARIA:** muestra los Visual ARIA muestra los elementos ARIA utilizado en la web, incluyendo live region, roles de widgets, manejo de foco, entre otros. A continuación se muestra un ejemplo de una pantalla con los resultados de su análisis.

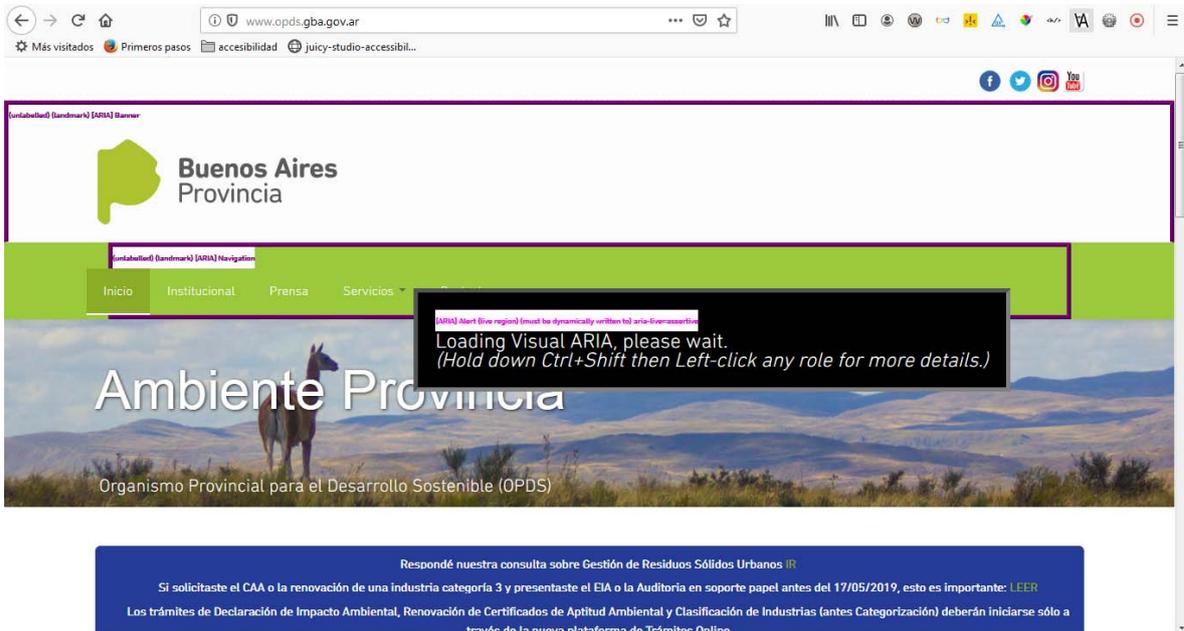


Figura 3.17- Captura de Visual Aria.

**Juicy Studio Accessibility:** permite examinar los roles y propiedades de las regiones activas de WAI-ARIA, permite examinar las tablas de datos y determina si el contraste de

color es suficiente y correcto. En la figura siguiente, se muestran los resultados que registra esta herramienta.

Colour Contrast Analyser					
Colour Contrast Results (Luminosity Contrast Ratio)					
Element	Parent Nodes	Sample	Colour	Background	Luminosity Contrast Ratio
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>HTML</li> <li>BODY#mozilla-com.html-ltr</li> <li>UL#nav-access</li> <li>LI</li> </ul>	Sample	#1d587f	#ffffff	7.62 (pass at level AAA)
SPAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>HTML</li> <li>BODY#mozilla-com.html-ltr</li> <li>DIV#content</li> <li>DIV#sidebar</li> <li>DIV#categories</li> <li>H3</li> </ul>	Sample	#426a13	#79be1b	2.78 (fail)

Figura 3.18- Captura de pantallas de Juicy Studio

Entre las herramientas, que permiten validar la lectura secuencial de una página, simulando el comportamiento de un lector de pantallas, se tiene:

**Textise:** es un complemento para Firefox que lineariza el contenido de una página Web, simulando lo que leería un lector de pantallas, como se muestra en la figura siguiente:

Are you a webmaster? Find out how to **easily add Textise to your web site.**

---

This page has been Textised!  
 The original page address was <http://www.opds.gba.gov.ar/>  
 For sharing use <http://tinyurl.com/y2rc2gnj>

Here are some options:

- **Back to original page (in this window | in a new window)**
- **Convert this page to a PDF**
- **Print this page**
- **Textise Home Page (full version | text only version)**
- **Textise Options Page (choose font size, font colour, etc.)**

Are you a webmaster? Find out how to **easily add Textise to your web site.**

---

**Pasar al contenido principal**

**[Image: Inicio]**  
**OPDS - Autoridad Ambiental**

- **Inicio**
- **Institucional**
- **Prensa**
- **Servicios**
  - **Acceso a Sistemas**
  - **Uso Interno**
  - **Búsqueda de Expedientes**
  - **Búsqueda de Certificados**
  - **Búsqueda de Manifiestos**

Esperando pagead2.google syndication.com... **de Pago**

Figura 3.19- Captura de Textise

**FANGS:** es una extensión de Firefox que crea una representación textual de una página web similar a como la página sería leída por un lector de pantalla.

Para obtener más información sobre herramientas de validación de accesibilidad:

La W3C presenta una lista muy completa de herramientas de evaluación de accesibilidad con su descripción en <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>

Criterios para su selección y empleo en: [www.w3.org/WAI/eval/selectingtools](http://www.w3.org/WAI/eval/selectingtools)

Listados de herramientas en <https://www.digitala11y.com/accessibility-tools/>

## Testeo de Usabilidad

Por último, entre los pasos procedimentales de la metodología de comprobación de la accesibilidad, se tienen los testeos de usabilidad.

En este tipo de métodos de testeo, se selecciona un conjunto representativo de usuarios finales para que prueben el producto de *software* o prototipo, con el objetivo de completar un conjunto de tareas predefinidas. A través de observación de la interacción, se registra una serie de datos acerca de las acciones de dichos usuarios y su comportamiento. Se tiene en cuenta los tiempos para llevar a cabo y concretar una tarea, su grado de completitud, los errores cometidos, las ayudas solicitadas, entre otros aspectos. Un análisis correcto de estos datos permite reunir información relevante que permitirá corregir problemas de usabilidad y accesibilidad detectados en la evaluación.

Se requiere planificar meticulosamente el test de evaluación en pos de aprovechar al máximo el momento en que los usuarios o muestras representativas de los mismos acuden al set de evaluación y más aún si son personas con discapacidad con dificultad de traslado.

La correcta selección de la muestra o de los perfiles de los usuarios a convocar, es determinante para garantizar un proceso evaluativo exitoso, ya que permite analizar otros objetivos aparte de la accesibilidad, como ser la facilidad de uso, de aprendizaje, la eficiencia o la eficacia en la realización de las tareas.

Es necesario recalcar la importancia de una correcta definición de las tareas a llevar a cabo por los usuarios, las cuales pueden ser elegidas según importancia, frecuencia de uso, según grado de dificultad. Durante el testeo, es necesario tener planillas para el registro de la interacción observada durante la sesión evaluativa, como también haber confeccionado previamente una planilla de referencia donde se determinaron los umbrales para cada métrica analizada, teniendo en cuenta valores ideales, admisibles como no satisfactorios, en la realización de las actividades según el tipo de usuario y su discapacidad. Luego de realizar el proceso evaluativo a través del test de usabilidad, será necesario coordinar el análisis de los datos registrados, procesar los resultados y determinar las acciones a seguir en base a lo relevado.

El test de usabilidad es una de las principales herramientas para detectar fallos de diseño. Es una técnica muy interesante para detectar a tiempo los problemas de usabilidad de un producto y solucionarlo antes de sacarlo a producción.

Es muy común que varios de los problemas de accesibilidad detectados por las personas con discapacidad ya hayan sido descubiertos por las validaciones manuales o automáticas, pero en los testeos de usabilidad, hay otras cuestiones muy importantes que se hacen explícitas y que no se detectan de otra manera. Ejemplo de esto son problemas con el teclado, con la interacción gestual, con la interpretación de los textos, con selecciones y caminos erróneos, con falta de entendimiento sobre terminología o modos de operación, incompatibilidad con atajos de la página y atajos del lector de pantallas o de otra herramienta asistiva, entre otros.

## Informe final del proceso evaluativo

Una vez que se culmine todo el proceso evaluativo, será necesario reunir toda la información recabada en las distintas evaluaciones. Es importante plasmar y destacar en un documento formal, las siguientes cuestiones:

**Detalle de los errores detectados:** indicando por cada criterio de accesibilidad que no se cumple, la barrera que genera, su grado de gravedad, su nivel de frecuencia, las páginas que presentan dicho problema, las páginas donde se da el incumplimiento, detallándolo.

**Detalles de las páginas con problemas de accesibilidad:** mostrando captura de pantallas de las mismas.

**Gráficos sobre la incidencia y frecuencia de los errores:** se puede agregar gráficos estadísticos donde se visualicen los errores más cometidos y su frecuencia.

**Detalles de posibles soluciones:** es importante agregar en la evaluación realizada, ciertas recomendaciones de buen diseño y de desarrollo accesible como alternativas de solución a los problemas encontrados.

**Conclusiones finales:** incluir un análisis cualitativo y significativo sobre la evaluación realizada, resaltando como afectan los errores en la interacción de una persona con discapacidad.

Se puede incluir otros materiales, como grabaciones, videos, entrevistas o captura de pantallas o de interacción.

La W3C presenta en [¿ https://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/eval/template](https://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/eval/template), un informe de modelo para detallar los resultados de una evaluación automática y considerando criterios de conformidad de la WCAG 2.0. En la figura siguiente se muestra la imagen de dicho *template*:

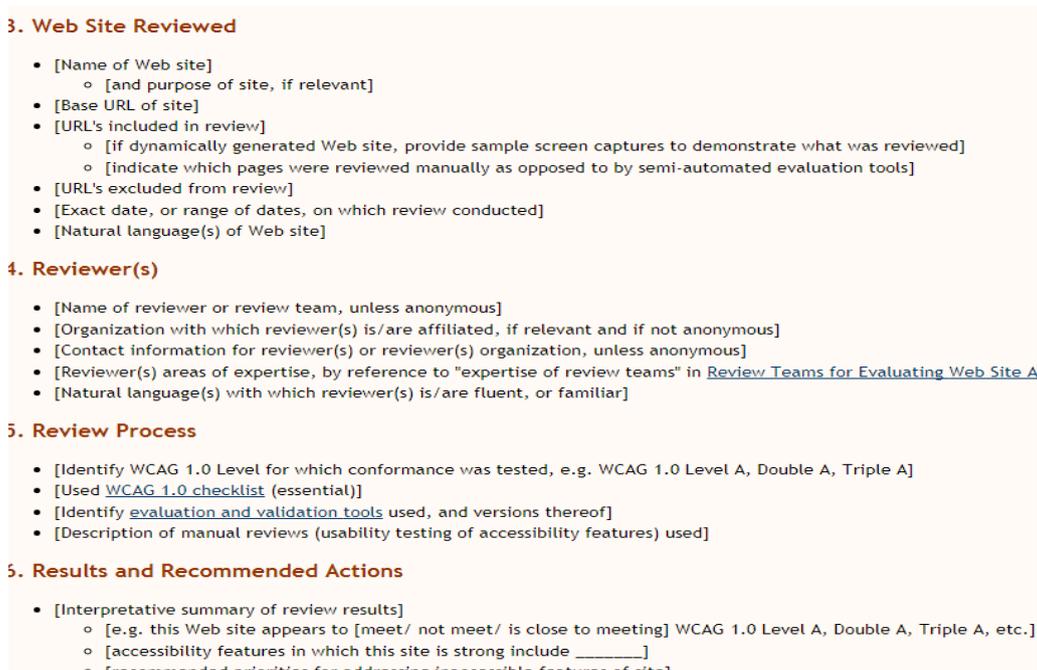


Figura 3.20- Template de reporte de la W3C.

La W3C también brinda una herramienta automática para elaborar un informe permitiendo cargar en línea los resultados. Es solo para validaciones de la WCAG 2.0. Esta herramienta se encuentra en <https://www.w3.org/WAI/eval/report-tool/#/>

Por último, es importante mencionar el trabajo de Olga Carreras que ofrece una planilla de Excel para auditar la WCAG 2.1. Brinda las planillas para cargar los resultados de la evaluación, y provee los vínculos necesarios entre las celdas, para realizar los cálculos de ocurrencia y totalización de errores.

## Conclusiones

En este capítulo, se analiza la Accesibilidad Web desde cuestiones metodológicas. Se describió la importancia de la filosofía de Diseño Centrado en el Usuario que permite un marco metodológico apropiado para abordar la accesibilidad y usabilidad, desde el inicio.

La accesibilidad web es la característica imprescindible para garantizar el derecho de las personas al acceso de los contenidos impartidos en la Web. Una vez que el “acceso” haya sido garantizado ahí sí podemos interiorizarnos en cuestiones de su “uso”.

Es decir, primero se debe acceder al producto para observar su usabilidad, y también cuestiones de usabilidad ayudan notablemente al acceso y uso de los servicios y contenidos.

Existen en la actualidad gran cantidad de herramientas orientadas a facilitar al desarrollador tanto la tarea de creación de un sitio web, como su validación frente a estándares de accesibilidad.

Están los validadores de accesibilidad pero también barras de herramientas para navegadores que ayudan al desarrollo accesible.

También se encuentra el testeo de usuarios que es fundamental para recolectar información de la interacción directamente de las personas damnificadas.

Todo el análisis realizado desde las diferentes técnicas, permite conocer más el producto que estamos desarrollando. Muchas veces no sabemos cómo se comporta nuestro sitio, y es el usuario que detecta en la vida productiva del mismo, sus errores como sus aciertos.

## Referencias

- Donald Norman (2010). *UX Definition*. Disponible en <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>
- ISO 9241-210 *Ergonomics of human-system interaction- Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Disponible en <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>
- W3C. WCAG EM *Website accessibility conformance evaluation methodology*. <https://www.w3.org> › WAI › test-evaluate › conformance › wcag-em
- Hassan Montero, Y. y Ortega Santamaría, S. (2009). *Informe APEI de usabilidad*. NSU- No Solo Usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología. Disponible en [www.nosolousabilidad.com/manual/1.htm](http://www.nosolousabilidad.com/manual/1.htm).
- Krug, Steve (2006). *No me hagas pensar. Don't make me think!: A common sense approach to Web usability*. Prentice Hall, Madrid.
- Nielsen, Jakob. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. NN/g Nielsen Norman Group. Disponible en <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- Travis, David (2011). *ISO 13407 is dead. Long live ISO 9241-210!*. Artículo disponible en <http://www.userfocus.co.uk/articles/iso-13407-is-dead.html>.
- Magali Defalco, G.Rajoy, Claudia Bancoff e Ivana Harari. *SiMor: an intensive web accessibility analyzer based on rules*. Disponible en [www.catalogo.info.unlp.edu.ar › meran › getDocument](http://www.catalogo.info.unlp.edu.ar/meran/getDocument)
- Bevan, Nigel (2003). *UsabilityNet. Methods for user centred design*. Human-Computer Interaction: Theory and Practice, 1, pp. 434-438. Disponible en: [http://www.usabilitynet.org/papers/Usability\\_methods.pdf](http://www.usabilitynet.org/papers/Usability_methods.pdf).

# CAPÍTULO 4

## Accesibilidad: bases para su desarrollo

*Ana Paola Amadeo e Ivana Harari*

El poder de la web está en su universalidad.

Un aspecto esencial es el acceso para todo el mundo sin importar la discapacidad.

Tim Berners-Lee, INTRODUCCIÓN A LA ACCESIBILIDAD WEB W3.ORG

En este capítulo se van a analizar las recomendaciones básicas para lograr que el sitio web que desarrollemos presente un diseño inclusivo y sea accesible.

La validación y verificación de las normas WCAG 2.1 de cada página que desarrollemos es fundamental para garantizar la accesibilidad de todo el sitio. Las mismas pueden ser una fuente muy útil de información que puede utilizarse como normas de diseño para el desarrollo de la página como también como heurística de evaluación.

Se pueden realizar páginas modelo, donde se muestre un formulario accesible u otras componentes. Dicha página someterla a diferentes comprobaciones para probar su accesibilidad y usabilidad, como también lograr la aceptación de usuarios con discapacidad. De esta manera, puede ser utilizada como modelo para el resto de las páginas similares.

Es importante que todos estén de acuerdo de la necesidad de diseñar y desarrollar páginas accesibles.

Los mitos sobre accesibilidad generalmente negativos deben ser desestimados, como ser:

La accesibilidad solo le sirve para los usuarios con discapacidad

La accesibilidad obliga a crear dos versiones del sitio

Con una versión del sitio blanco y negro ya cumplís con los requisitos de accesibilidad

Con un sitio responsivo ya es suficiente para que sea accesible

La accesibilidad obliga a diseños primitivos y simples

Si el cliente no lo pide, no es necesario

Si el sitio tiene un público muy específico donde conozco el tipo de usuario que va a navegar, no es necesario hacerlo accesible

La accesibilidad no atenta contra la multimedia, ni fotos o imágenes. La accesibilidad no requiere generar otra versión del sitio, desarrollando uno paralelo con características de accesibilidad.

La accesibilidad es una cualidad del software que brinda beneficios a todos, y se encuentran las herramientas y la información disponible necesarias para poder aplicarla.

## Recomendaciones para el diseño inclusivo

La Convención Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad promueve el diseño universal, que se entiende como:

El diseño universal es el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El “diseño universal” no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten.

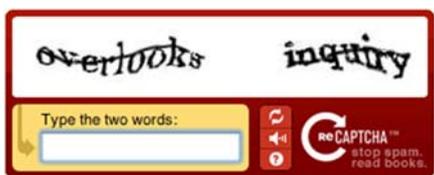
En pos de lograr un diseño para todos, la Convención acepta el concepto de ajustes razonables, adaptaciones necesarias y adecuadas cuando se requieran en un caso particular.

Por ello, en este manual de estudios, utilizamos el concepto de diseño inclusivo, para reunir todos los recursos necesarios que permitan garantizar que una persona con una discapacidad particular pueda hacer uso del sitio.

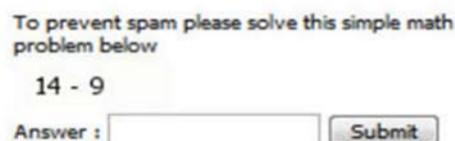
En el diseño inclusivo, tenemos en cuenta, aspectos de diseño que puedan ser universales y adecuados para todos, pero en casos que no se pueda, entonces ofrecer alternativas de adaptación y configuración, o sea permitir ajustes por parte del usuario o que la página los realice automáticamente teniendo registro de su perfil.

Para lograr un diseño de calidad, se tienen ciertos principios que se deberían cumplir, que vamos a mencionar a continuación:

**Equivalencia de uso:** el diseño debe ayudar a proporcionar el mismo grado o alcance de uso del contenido, a todos los usuarios, mediante formas o estrategias únicas cuando sea posible, o equivalentes cuando no. En la siguiente figura se muestra un captcha no accesible y una alternativa accesible.



a)



b)

Figura 4.1- a) Imagen sobre un captcha no accesible y b) su versión accesible. (Imagen extraída de [juntadeandalucia.es](http://juntadeandalucia.es))

**Flexibilidad:** El diseño debe poder adecuarse a preferencias y necesidades del usuario. Control de las animaciones, destellos, opciones de personalización, inferencia, ayudas, ejemplos, formatos posibles de entrada. En la siguiente figura, se muestra el sitio de la Universidad de Alicante donde presenta opciones de personalización y configuración.

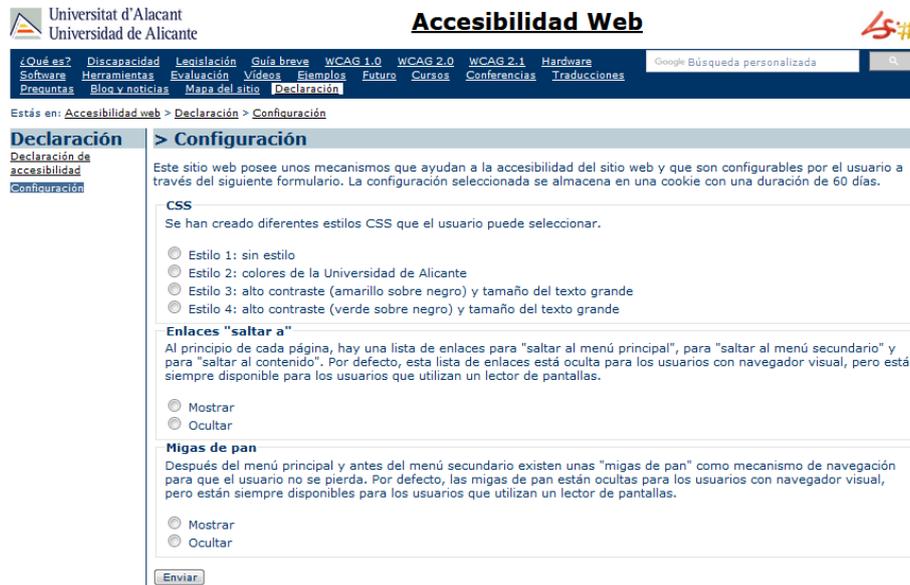


Figura 4.2- Imagen de la página de configuración del sitio de la Universidad de Alicante.

En la figura 4.3, se muestra de OER Commons donde presenta una barra de seteos para optimizar la página de acuerdo a las necesidades del usuario.

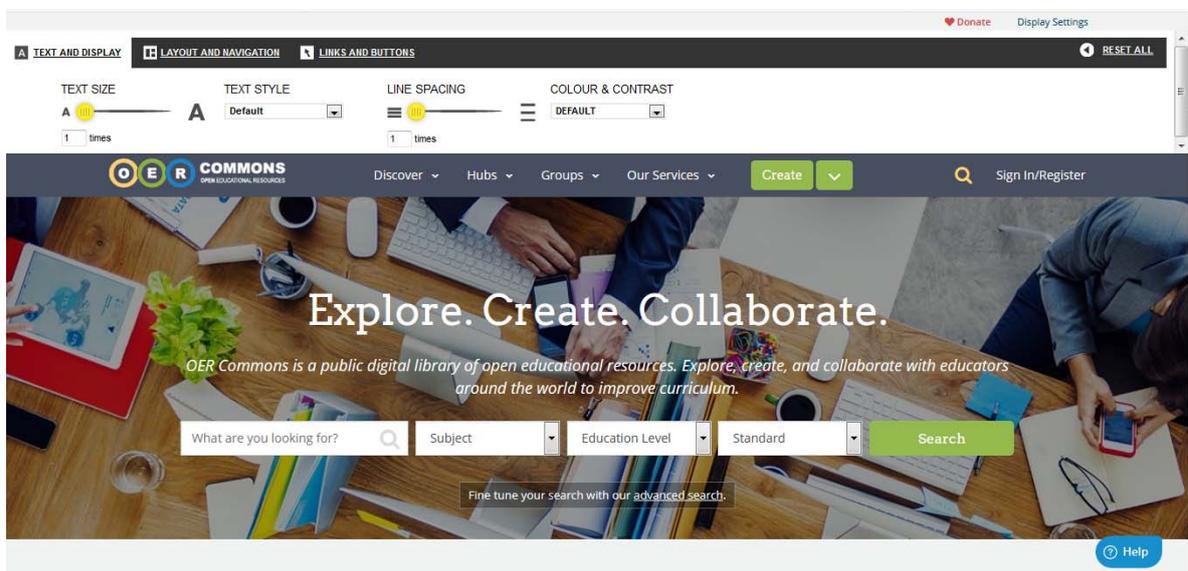


Figura 4.3- Imagen sobre panel de configuración

**Transparencia:** El diseño debe reflejar claramente zonas cliqueables de las que no lo son, zonas activas o deshabilitadas. También dependencias, o estructuras del diálogo intrínsecas. En el ejemplo siguiente, figura 4.4, se muestra una página donde aparentemente está

todo activado y sin embargo las opciones están deshabilitadas puesto que requieren registrarse previamente.



Figura 4.4- Falta de transparencia en las opciones

**Simple e intuitivo:** Permitir fácil aprendizaje, rápido acceso y comprensión del contenido. Diseño simple, directo y coherente. Eliminar la complejidad innecesaria y priorizar lo importante. Adecuada sectorización y estructuración. Encabezados, párrafos con sentido, pocas columnas, indicaciones paso a paso, controles de formulario con labels, enlaces diferenciados y consistentes con el destino. En la figura 4.5, se muestra ejemplos de incompatibilidad entre el link o botón y el título de la página destinataria, que se abre al cliquear en ellos.

Se muestra el botón Compartir que al cliquearlo, dirige a un cuadro de diálogo titulado Compartir con otros. El enlace Avanzada, dirige a una sección titulada Configuración para compartir. El botón Explorar, te dirige a una ventana titulada Exploración y por último se observa el enlace Crear anuncio que te dirige a una página titulada Administración de anuncios.



Figura 4.5- Incompatibilidad entre el texto del botón o enlace y la página o pantalla destinataria

En la figura 4.6, se muestran inconsistencia entre iconos que realizan lo mismo pero tienen imágenes diferentes o viceversa, íconos iguales pero que tienen funciones distintas.



Figura 4.6- Iconos muy parecidos visualmente, pero que denotan funciones distintas o viceversa

**Consistencia:** El diseño inclusivo debe tener una lógica inherente y ser coherente y homogéneo en todo el sitio. Uso de templates. En la figura 4.7, se muestra el sitio de Mar del Plata, con páginas muy disímiles entre sí, como si pertenecieran a distintos sitios.

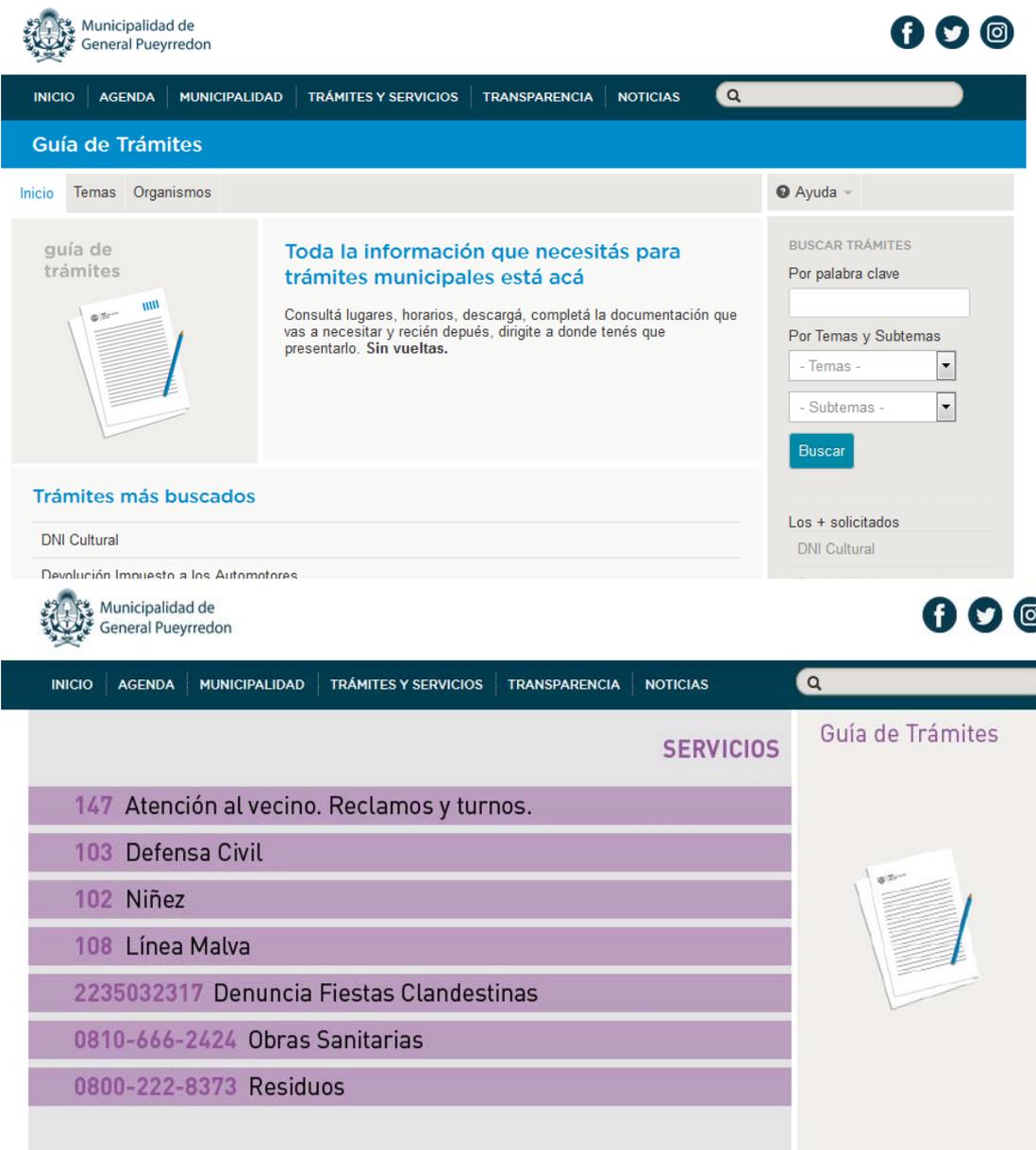


Figura 4.7- Páginas muy distintas que pertenecen al mismo sitio

**Percepción del contenido:** El usuario debe percibir el contenido independientemente de sus capacidades sensoriales. La presentación por medios alternativos, el uso de texto, subtítulos, transcripciones, legibilidad de lo importante, responsividad, uso apropiado del color, contrastes de 4.5:1 en texto normal y 3:1 en texto grande, o 7:1 y 4.5:1, tipografía adecuada, neutral, de tipo Sans Serif, alineación a izquierda. En la figura siguiente, se muestran tipografías no accesibles como aquellas que son adecuadas. También se muestran problemas de contraste.



Figura 4.8- Problemas de tipografía y de contrastes.

**Tolerancia a errores:** Minimizar las acciones accidentales o fortuitas que puedan tener consecuencias fatales o no deseadas. Proactividad a la hora de evitar los posibles errores que el usuario pueda cometer en su interacción con la Web, procurando minimizarlos en diseño.

**Dimensiones apropiadas:** Se debe conservar espacios adecuados entre las componentes. Usar tipografía legible, íconos distinguibles, botones de fácil clic. Elementos que se puedan hacer zoom sin alterar el contenido. En la figura 4.9, se muestra un icono de tamaño muy pequeño y color muy tenue que lo hace imperceptible.



Figura 4.9- Icono en la esquina superior derecha imperceptible

**Mínimo esfuerzo físico y mental:** Se debe lograr que el usuario encuentre fácilmente las funciones, las pueda llevar a cabo en forma simple y pueda evaluar su resultado en forma clara. El diseño afectará el proceso de ejecución de las tareas como el proceso de interpretación del estado del sistema frente a la realización de la misma. Según Donald Norman la ejecución de una tarea implica varios pasos que van desde la intención

de realizar la tarea, la definición de las acciones a llevar a cabo y la realización de las mismas. Esto genera un impacto sobre el sitio modificando su estado, el cual debe ser interpretado. El diseño de buena calidad permitirá minimizar los costos de ejecución y evaluación. Estos procesos que se manifiestan en la interacción y realización de las tareas, se muestran en la siguiente figura.

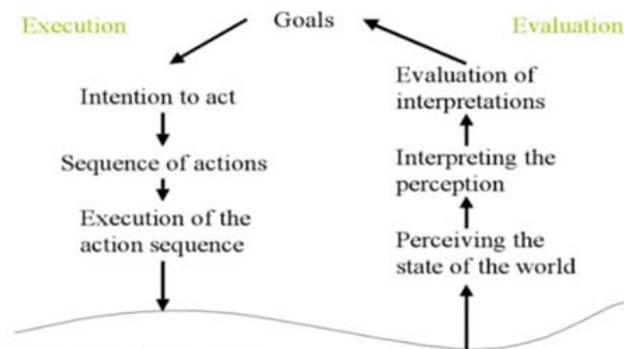


Figura 4.10- Pasos en la ejecución de una tarea y su evaluación. (Imagen extraída del Design of Everyday Things)

## Recomendaciones para el desarrollo accesible

Los problemas de accesibilidad subsisten en la mayoría de los sitios web, complicando su uso e inhabilitando el acceso a las personas con discapacidad.

Muchas cuestiones presentes en las páginas deben ser analizadas en función de la persona con discapacidad como destellos, marquesinas, animaciones, videos sin subtítulos, acciones termodependientes, contraste pobre de colores, ventanas sobrepuestas o pestañas que se abren interrumpiendo la sesión, y otras cuestiones que puede ser contraproducentes para la interacción del usuario con discapacidad.

Estudios realizados, analizaron los problemas habituales de accesibilidad. Entre los errores más comunes que se deben evitar son:

- Inexistencia del elemento <h1> o mal armada la jerarquía de encabezados.
- Falta de textos alternativos en imágenes.
- Elementos del formulario sin etiquetar (Sin "label" ni "title").
- Uso de etiquetas de presentación en HTML en lugar de uso de hojas de estilo.
- Falta de enlace al contenido principal de la página.
- Elementos como checkbox o radio button no navegables por teclado.
- Problemas de contraste en los textos.
- Falta de texto en los links.
- Texto de los links ambiguos o repetidos.
- Tiempos de espera no configurables.

En las próximas secciones, se analizarán algunas soluciones puntuales sobre los problemas planteados, sin embargo, previamente es importante considerar en el momento de desarrollar una página web, las recomendaciones de la W3C con respecto a qué tecnologías utilizar.

En primera instancia, se recomienda separar la presentación de la estructura de una página web. La parte estructural y de contenido se define mediante HTML pero lo que respecta a cuestiones estéticas y de visualización, se realice mediante hojas de estilo en archivos CSS. El CSS (*Cascade Style Sheet*) es un lenguaje que permite especificar la apariencia de una página web, o sea los colores, tipos de letra, espacios, ubicaciones, sonidos.

Esta separación entre la estructura y la presentación es muy importante, ya que permite obtener diferentes vistas de la misma página sin afectar su estructura. Se puede contar con hojas de estilo personalizadas, teniendo en cuenta distintos perfiles de usuario, de dispositivo, o cuestiones de accesibilidad como hojas de estilo de alto contraste.

En el caso de aplicaciones web, éstas presentan comportamiento dinámico y tienen componentes interactivas similares a la de una aplicación de escritorio. Incluyen simples menús desplegables, carruseles, *widgets*, bloques de información actualizada mediante AJAX, entre otros. La W3C presenta WAI ARIA (*Accessible Rich Internet Applications*) que es una tecnología que permite hacer una página web más accesible, para que cualquier persona pueda acceder y utilizar los controles avanzados de interfaz y el contenido dinámico que la misma presente.

Entonces, la W3C brinda especificaciones para la programación en HTML, XML y el uso de CSS, y recomendaciones tales como:

- XHTML desde 2002

- HTML 5 desde 2014 y HTML 5.2 desde 2017

- WAI Aria desde 2014 y Wai Aria 1.2 desde 2019

Además, las páginas web no solo deben validar las normas de accesibilidad en sus contenidos sino también, sean gramaticamente correctas tanto en su gramática XHTML como en las hojas de estilo.

El código debe ser prolijo y semántico. Se deben utilizar las etiquetas XHTML o HTML 5 en forma completa y respetando el sentido de las mismas, evitando utilizar código desactualizado (deprecated tags).

## Estructura de un documento HTML

Un sitio web está conformado por un conjunto de páginas entrelazadas entre sí mediante enlaces. Existe una página de inicio o página principal la cuál debe ser accesible al igual que las demás.

Cada página presenta una estructura básica conformada por 4 cuatro secciones importantes:

**La DTD:** declaración que identifica el tipo de documento. Especificado por la etiqueta `<!DOCTYPE>`, informa a los navegadores qué tipo de documento van a procesar e interpretar.

**El contenedor principal:** enmarcado por las etiquetas `<HTML>` y `</HTML>` que determinan el documento HTML y está conformado por las secciones de encabezado y cuerpo.

**El encabezado:** enmarcado por las etiquetas `<HEAD>` y `</HEAD>`. Contiene información que no se visualiza en el navegador, pero que es muy útil para los motores de búsqueda y otros software como lectores de pantallas. Se especifica el título, palabras clave, el lenguaje de los scripts por defecto, el lenguaje de hojas de estilo por defecto y la codificación de caracteres del documento, entre otros datos.

**El cuerpo:** enmarcado por las etiquetas `<BODY>` y `</BODY>`. Es parte de la estructura básica de la página, que contiene todos los elementos y contenidos disponibles a los usuarios.

## Recomendaciones básicas de accesibilidad

Teniendo en cuenta los problemas de accesibilidad más comúnmente encontrados, a modo de resumen y orientativo, se presentan las principales reglas de accesibilidad actuales.

### Usando el DOCTYPE correcto

El Doctype es lo que le dice al agente (navegador) cómo tiene que interpretar el documento que viene a continuación. Si esta declaración está corrupta o no está presente, el navegador renderiza el documento html en el modo Quicks, el cual cada agente lo interpreta de forma distinta provocando resultados indeseados en el sitio.

El doctype tiene que ser lo primero que recibe el navegador, tiene que estar al principio del documento html, incluso si hubiera un espacio en blanco o un salto de línea antes del doctype sería suficiente para que el navegador entrara en modo Quicks.

Un ejemplo de un Doctype apropiado es el siguiente donde se indica el tipo de documento, su versión y tipo de implementación:

```
"-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
```

La Url en donde se encuentra la especificación del tipo de documento.

Para el caso particular de HTML 5 el doctype queda reducido a:

```
<!DOCTYPE html>
```

### Definición del lenguaje

La definición del lenguaje en el tag es muy importante para los lectores de pantalla, incluso navegadores modernos lo usan para traducir, o proponer una traducción del sitio.

Los distintos lenguajes se identifican mediante dos letras, "en" para inglés, "fr" para francés, "es" para español y así.

Ejemplos de declaraciones según el tipo de documento:

HTML 4 y HTML 5: `<html lang="en">`

XHTML 1.0: `<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="en" xml:lang="en">`

XHTML 1.1: `<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en">`

### Un título con sentido

El título de una página es uno de los factores claves para la accesibilidad. Por ejemplo, es lo que se va a usar para identificar a una página en particular, cuando un lector de pantalla le dicte o se le muestre en braille el contenido del sitio, a un usuario no vidente.

Tiene que ser específico para esa sección de la página y puede contener el nombre del sitio opcionalmente. Se deben evitar las construcciones ASCII limitándose a "." ó "-" para separar el nombre de la sección del nombre del sitio.

### Ayudas extras para la navegación

La ayuda de navegación son una serie de vínculos que el HTML declara para que el navegador lo interprete y lo muestre al usuario. Es muy útil para las personas usando un lector de pantalla o un navegador basado en texto. También hacen uso de estos vínculos algunos navegadores modernos como Opera y Firefox.

Existen una serie de vínculos estándar, aunque no son los únicos:

home

prev

next

Se declaran de la siguiente manera:

```
<link rel="home" href="http://www.misitio.com" title="Home"/>
```

El atributo title tiene que ser descriptivo ya que va a contener el texto que se le lea al usuario de un lector de pantalla.

## Recomendaciones a nivel de contenido

Primero el contenido, y luego la navegación. Los navegadores basados en texto, como así los lectores de pantalla interpretan el sitio de manera secuencial, como si se leyera el HTML directamente, entonces imaginense tener que escuchar todos los links de navegación, que pueden ser cientos, en cada página que visitemos antes de poder escuchar el contenido.

### Saltar directamente al contenido

Si la regla anterior no se pudiera cumplir, porque por ejemplo se está usando un CMS muy restrictivo, se puede optar por poner un vínculo interno al inicio, antes de la navegación que lleve al usuario directamente al contenido, este vínculo, por ejemplo puede estar oculto mediante CSS para que solo sea visible en los navegadores que no interpretan CSS, o sea los que muestran la información de forma secuencial, como los basados en texto y los lectores de pantalla.

Con CSS se puede optar por esta disposición de información muy fácilmente mediante la técnica de flotado de cajas, entre otras.

### **Descripciones en los vínculos**

Los vínculos necesitan tener una descripción en el atributo title, es muy importante para un usuario con conexión lenta saber si ese vínculo lleva a un documento que le interesa y no perder el tiempo con algo que no le sirve.

El texto dentro del tag a también es muy importante, no hay nada peor que encontrarse con un "click aquí" y tener que leer todo el contexto para saber de qué se trata, también es muy importante para el SEO.

### **Atajos de teclado**

Los atajos del teclado ahorra mucho tiempo, y para muchos usuarios son la única manera de interactuar con un sitio.

Mediante el uso del atributo HTML accesskey se puede especificar una letra o número para que al presionarse junto a la tecla Meta (la cual varía según la plataforma, Alt en Windows, Ctrl en Mac) se active y si es un link se redirija al destino o si es un campo de un formulario obtenga el foco.

Es muy importante que estos atajos estén explicados en alguna sección del sitio, y si es posible en todas, de lo contrario es igual que si no estuvieran.

### **Resúmenes en las tablas**

Las tablas pueden contener mucha cantidad de datos, es muy tedioso para un usuario detrás de un lector de pantalla tener que escuchar primero el contenido antes de poder darse cuenta que información o para que le sirve esa tabla.

Esto se soluciona utilizando el atributo summary dentro de la tabla, este tag es lo primero que lee un lector de pantalla de la tabla y así el usuario puede decidir si continua escuchando todo o cambia de foco.

### **Tablas con cabeceras reales**

La estructura de una tabla tiene que estar definida correctamente para facilitar el acceso a las mismas. Idealmente una tabla tiene 3 componentes principales: la cabecera donde están las celdas que dan título a las columnas; el cuerpo que contiene la información tabular; y por último el pie que puede contener cabeceras para que cuando el contenido es demasiado largo el lector tenga referencia de que significa cada columna.

Especificar las celdas cabeceras en la tabla ayuda a que los lectores de pantalla puedan expresar de manera lineal algo bidimensional como lo es una tabla.

También se recomienda el uso de los atributos de scope para indicar al navegador que incidencia tiene cada cabecera dentro de la tabla.

Ejemplo: `<thead></thead><tbody></tbody><tfoot></tfoot>`

Columna 1	Columna 2
Dato 1.1	Dato 1.2
Dato 2.1	Dato 2.2

### Listas semánticas

Hay 3 tags HTML que representan listas, estos tienen que usarse dependiendo del tipo de lista que se quiere representar, elegir el tipo correcto ayuda a una mejor interpretación por parte de los lectores de pantallas:

ol (Listas Ordenadas): Estas listas, en su forma normal, utilizan números naturales consecutivos y por ende únicos para adornar cada ítem (li) de la lista.

Ejemplo:

1. Item 1
2. Item 2

ul (Listas no ordenadas): Listas de propósito general donde se utiliza un pequeño icono para poder destacar cada ítem (li) de la lista. Ejemplo:

- Item 1
- Item 2

dl (Listas de definiciones): Este tipo de listas representa una serie de términos a definir junto con su significado, como si de un diccionario se tratase. Ejemplo:

#### Término 1

Definición del término 1

#### Término 2

Definición del término 2

### Texto alternativo

Es muy importante que toda la información del documento este legible en texto por eso las imágenes, las cuales un lector de pantalla no puede interpretar tienen que tener un texto alternativo, el cual se especifica utilizando el atributo alt. Este texto se muestra al usuario en caso de que por algún motivo, corte de conectividad o preferencia del usuario, no se pueda mostrar la imagen en cuestión.

Este texto tiene que ser descriptivo de lo que la imagen representa, no sirve de mucho poner "Imagen" o "Foto 1", ya que carece de valor una descripción de ese tipo.

## Formularios, la manera correcta

El único punto de interacción de un usuario con un sitio es usando formularios, es muy importante que sean accesibles, aquí algunos temas a tener en cuenta:

**Usar label:** label es un elemento que vincula un texto con un campo de un formulario, la relación se hace usando el atributo id del campo en cuestión, los lectores de pantallas dependen mucho de este tipo de tag para poder dictar un formulario.

Ejemplo: `<label for="campo1">Nombre de usuario</label> input type="text" name="nombre" id="campo1" />`

**Definir un tabindex:** esta propiedad de los campos de un formulario define el orden en que el usuario puede ir haciendo foco entre los distintos campos usando la tecla tab.

Ejemplo: `<label for="campo1">Nombre de usuario</label><input type="text" name="nombre" id="campo1" tabindex="1" />`

**Definir un accesskey:** El atributo accesskey permite especificar una tecla específica para saltar al campo en cuestión, el usuario dependiendo de la plataforma cuenta con una tecla "meta" la cual por ejemplo puede ser la combinación de ctrl + alt que combinado con la tecla del accesskey activa el atajo. Este atributo también sirve para ser usado con otros elementos html como los elementos a.

Ejemplo: `<label for="campo1">Nombre de usuario</label><input type="text" name="nombre" id="campo1" tabindex="1" accesskey="u" />`

## Conclusiones

En este capítulo se analizó la Accesibilidad Web, desde cuestiones de diseño y desarrollo. Se analizaron aspectos a tener en cuenta respecto al diseño inclusivo y también recomendaciones de código.

Esto demuestra que lograr un producto accesible implica solo buena voluntad y conocimientos. Hay mucha información, ejemplos y explicaciones de cómo desarrollar en forma accesible un sitio presente en la W3C como en otras organizaciones que tratan y promulgan la Accesibilidad Web.

Los validadores también enseñan, muchos de ellos detectan errores y describen cómo solucionarlos.

Así que es cuestión de ponerse en marcha para el beneficio de todos los usuarios.

## Referencias

- Donald Norman (2002). *The psychology of everyday things*. Basic Books, New York.
- Mozilla.org. *Accessibility WAI Aria*. Disponible en [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/ARIA/ARIA\\_Techniques/Using\\_the\\_group\\_role](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/ARIA/ARIA_Techniques/Using_the_group_role)

- Paciello, Mike (2000). [Web Accessibility for People with Disabilities](#). Series R&D Developers. Disponible en: <https://www.paciellogroup.com/resources>.
- W3C. *Demo accesible y no accesible*. Disponible en <https://www.w3.org/WAI/demos/bad/after/home.html>
- W3C. *WCAG 2.0 Tutorials*. Disponible en <https://www.w3.org/WAI/tutorials>
- W3C (2018). WAI Aria Practices. <https://www.w3.org/TR/2018/WD-wai-aria-practices-1.2-20180719/examples>. Disponible en <https://www.washington.edu/accesscomputing/AU/issues.html>
- W3C. *Wcag 2.0 en español*. Disponible en <http://www.codexexempla.org/traduccion/pautas-accesibilidad-contenido-web-2.0.htm>
- Web Accessibility Problems*. <http://desarrolloweb.dlsi.ua.es/web-accessibility/comparison-common-web-accessibility-problems>

# CAPÍTULO 5

## Accesibilidad Web: aplicaciones prácticas

*Alejandra Schiavoni, María Alejandra Osorio,*

*Ana Paola Amadeo y Luciano Coggiola*

La Accesibilidad Web como la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso.

YUSEF HASSAN MONTERO, NOSOLOUSABILIDAD.COM

En este capítulo se van a explicar en líneas generales, casos reales donde se desarrollaron sitios de gran envergadura los cuales son accesibles. En el capítulo 4 se presentaron las recomendaciones de desarrollo inclusivo y en este capítulo vamos a ver algunas de ellas en acción. Como se mencionan en las conclusiones del capítulo anterior, desarrollar un sitio accesible requiere de buena voluntad y conocimientos.

Como se mencionó en el capítulo 3, los desarrolladores cuentan con herramientas de validación y testeos que permiten comprobar la accesibilidad en forma rápida, como los validadores automáticos y las barras que se anexan a los navegadores. Actualmente los frameworks de desarrollo, librerías y distintas tecnologías facilitan el desarrollo de código accesible.

Para el desarrollo de sitios Web se utilizan distintas plataformas y librerías que facilitan la construcción de sitios Web atractivos, mobile friendly en forma rápida y estandarizada, que faciliten la gestión de patrones de diseño de interfaces consistentes, aspecto fundamental del diseño inclusivo, como se menciona en el capítulo anterior. Ofrecen templates o plantillas predefinidas construidas con los estándares de la Web como HTML5, CSS, entre otras.

De un tiempo a esta parte han surgido numerosas iniciativas como Bootstrap, JQuery, React, Angular que pueden incluso convivir en un proyecto para ofrecer una mejor experiencia del usuario incluyendo cuestiones de accesibilidad.

Un ejemplo de estos avances, es Twitter Bootstrap <https://getbootstrap.com/> es un framework open source para diseño de sitios y aplicaciones web basado en HTML, hojas de estilo CSS3 y extensiones de JavaScript adicionales. Es multiplataforma y promueve el desarrollo rápido y ágil del proyecto. Contiene plantillas de diseño con tipografía, estilo y componentes. Brinda diseño responsivo y es la herramienta más popular de front-end de sitios Web.

Liberada en 2011 por Twitter, en febrero de 2012 se transforma en el proyecto más popular de GitHub. Ésta tendencia se mantiene aún vigente, como se puede observar en la figura 5.1, donde se presenta la tendencia obtenida de Google Trends a lo largo del tiempo en los últimos 12 meses. El valor 100 indica la popularidad máxima dada por el interés de búsqueda del término, 50 implica la mitad de popularidad, y 0 significa que no hubo suficientes datos para este término.

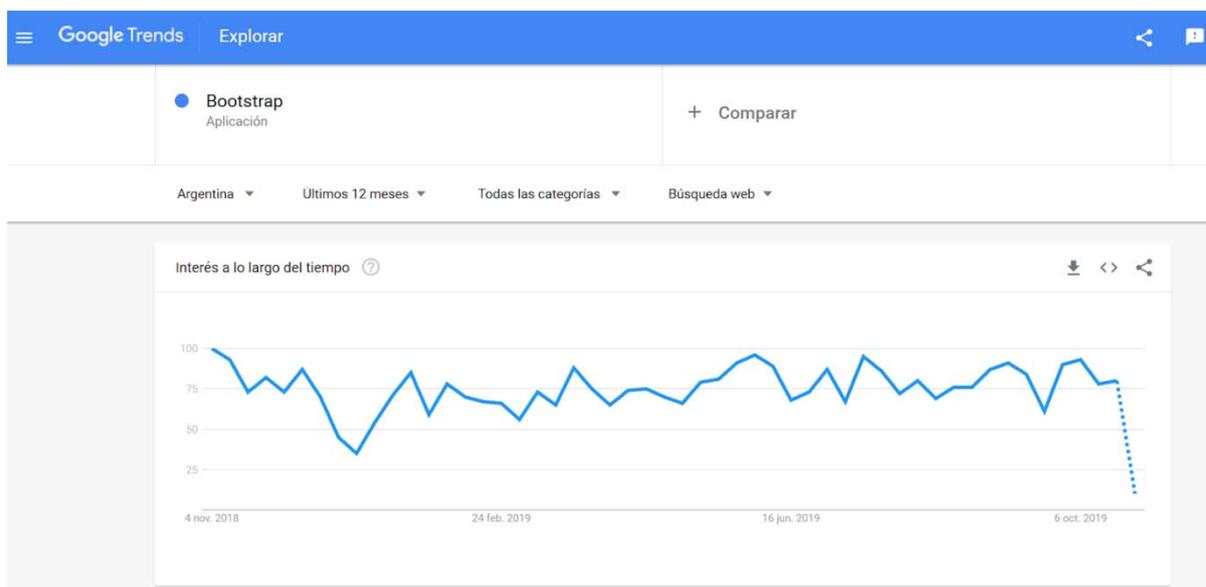


Figura 5.1- Bootstrap en Google Trends

Este framework se utiliza para desarrollo de aplicaciones Web en el CeSPI, Centro Superior para el Procesamiento de la Información de la UNLP. En particular para soluciones que apuntan a la comunidad en general como es el Sistema de Preinscripción a la Universidad Nacional de La Plata- SIPU <https://ingreso-grado.unlp.edu.ar> y el sistema de Preinscripción a Colegios de la Universidad Nacional de La Plata - SIPECU <https://ingreso-colegios.unlp.edu.ar>

SIPU gestiona más de 1000 transacciones concurrentes de las más de 30.000 preinscripciones que registran año a año, en el período de un mes por parte de los aspirantes. Mientras que SIPECU facilita la gestión de más de 8000 preinscripciones durante el período de dos semanas. La demanda de los servicios es muy elevada, con alta exposición (los colegios de la UNLP son muy demandados por su nivel de excelencia y gratuidad).

Ambos sistemas consisten en completar formularios extensos, en el caso de SIPU consta de 8 páginas, donde se solicitan datos de los más variados desde lugar de nacimiento a becas y discapacidad. Desde hace 3 años se trabaja con la Dirección Universitaria de Discapacidad a fin de configurar los datos que requiere para su gestión así como también realizar videos y material accesible, testeado por usuarios ciegos y sordos.

Estos frameworks de desarrollo cuentan con facilidades para el desarrollo accesible, además de los atributos propios de los elementos de HTML5, que se detallan a continua-

ción en el presente capítulo. Las pautas de accesibilidad WCAG son contempladas desde el inicio del desarrollo.

Al trabajar con Bootstrap 3, es posible incluir el **Bootstrap Accessibility Plugin, v1.0.6** desarrollado por Paypal para mejorar la accesibilidad en componentes de bootstrap. Se encuentra disponible en Github <https://github.com/paypal/bootstrap-accessibility-plugin> con una comunidad muy activa de desarrolladores. Brinda mejoras para lectores de pantalla y acceso por teclado. No afecta a la performance ni a la visualización.

Este plugin permite hacer accesible a los siguientes componentes:

**Alert:** permite configurar comportamientos para descartar todos los mensajes de alerta y que los lectores de pantalla no pierdan el foco. Aporta a la simplicidad y facilidad de uso, así como también la tolerancia a errores.

The image shows a documentation page for the Bootstrap Accessibility Plugin's Alert component. On the left is a navigation menu with items: Modal, Dropdown, Tab, Alert (highlighted), Examples, Usage, Collapse, and Carousel. The main content area is titled 'EXAMPLE' and shows a red alert box with the text 'Oh snap! You got an error!' and a close button. Below the example, there is a 'Usage' section with a code block for JavaScript: `$(".alert").alert()`. The 'Markup' section shows a code block for the close button: `<a class="close" data-dismiss="alert" href="#" aria-hidden="true">&times;</a>`. The 'Methods' section is titled '\$().alert()' and explains that it wraps all alerts with close functionality.

Figura 5.2- Componente Alert

**Dropdown menu:** Permite que el menú sea accesible por teclado. Coloca el foco al primer elemento (al activarse) y facilita abrir dropdown con barra espaciadora así como cerrar el dropdown al salir de las opciones. Este recurso aporta al mismo alcance de uso del contenido a todos los usuarios.

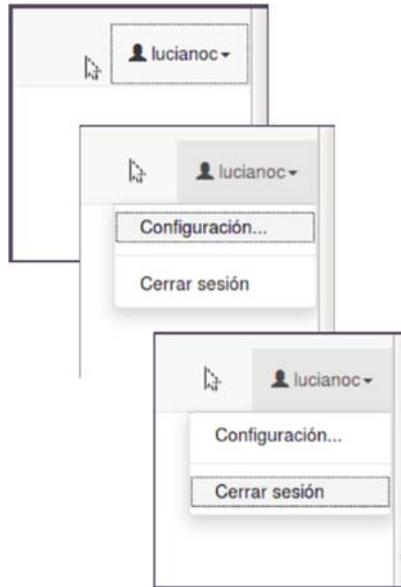


Figura 5.3- Dropdown menu

En forma similar al Tab panel que se presenta a continuación.

**Tab panel:** Extiende la componente tabbed navigation

## Togglable tabs tab.js

### Example tabs

Add quick, dynamic tab functionality to transition through panes of local content, even via dropdown menus.

EXAMPLE

Home Profile @fat @mdo

Raw denim you probably haven't heard of them jean shorts Austin. Nesciunt tofu stumptown aliqua, retro synth master cleanse. Mustache cliche tempor, williamsburg carles vegan helvetica. Reprehenderit butcher retro keffiyeh dreamcatcher synth. Cosby sweater eu banh mi, qui irure terry richardson ex squid. Aliquip placeat salvia cillum iphone. Seitan aliquip quis cardigan american apparel, butcher voluptate nisi qui.

**Extends tabbed navigation**  
 This plugin extends the [tabbed navigation component](#) to add tabbable areas.

### Usage

Enable tabbable tabs via JavaScript (each tab needs to be activated individually):

```
$('#myTab a').click(function (e) {
  e.preventDefault()
  $(this).tab('show')
})
```

Copy

Figura 5.4- Tab panel

**Collapse Carousel:** La galería de imágenes dinámica es un recurso visual muy utilizado en los portales Web. Le agrega dinamismo y una riqueza visual muy interesante que la hacen un componente muy utilizado. El hacer accesible esta componente implica incluir controles para Por defecto desactivado (no circula) y controles para activar/desactivar el movimiento. Controlable por teclado con cambio dinámico de tabIndex y aria-selected (ítem activo/inactivos). Incluir controles aporta a la flexibilidad, adecuándose a las preferencias y necesidades de los usuarios.

En nuestro caso se lo utilizó en el portal de SIPECU, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 5.5- Carrusel

Además de los textos alternativos de todas las imágenes que aporta a la percepción del contenido, independientemente de las capacidades sensoriales.

A continuación se presenta el código de la misma, donde se pueden observar los atributos de los vínculos con descripciones y textos relevantes, controles para controlar el carrusel e imágenes con textos alternativos y relevantes.

```
<!-- Carousel
===== -->

<div id="myCarousel" class="carousel slide" data-ride="carousel"
data-interval="false" role="complementary" aria-labelledby="id_title"
aria-describedby="id_desc">

  <h2 id="id_title" class="sr-only">Presentación de 4 diapositi-
vas.</h2>

  <p id="id_desc" class="sr-only">Muestra 4 diapositivas con
imágenes de los colegios y una breve descripción de cada uno, junto
con un enlace para acceder a la página de cada colegio.</p>
```

```

<!-- Indicators -->

<ol class="carousel-indicators">

  <li data-target="#myCarousel" data-slide-to="0"
class="active"></li>

  <li data-target="#myCarousel" data-slide-to="1"></li>
  <li data-target="#myCarousel" data-slide-to="2"></li>
  <li data-target="#myCarousel" data-slide-to="3"></li>
  <li data-target="#myCarousel" data-slide-to="4"></li>

</ol>

<div class="carousel-inner">

  <div class="item active">

    <div id="csl-item0" class="carousel-image">&nbsp;</div>

    <div class="container">

      <div class="carousel-caption">

        <h2>Entérese el resultado del sorteo</h2>

        <p>Una vez que tenga el número de sorteo, envíe un mensaje con la palabra "documento" (sin comillas) y el número de documento del aspirante (sin puntos) por Messenger de Facebook a <a title="Abrir bot de Messenger" target="_blank" href="http://m.me/sipecu">@sipecu</a> o por Telegram a <a title="Abrir bot de Telegram" target="_blank" href="https://telegram.me/SipecuBot">@SipecuBot</a>.

          Por ejemplo: "documento 12345678" (sin las comillas). Recibirá una notificación una vez finalizado el sorteo.<br/>

          <a title="Video que explica el funcionamiento de las bots de Telegram y Messenger (se abrirá en una nueva ventana)" target="_blank" href="https://youtu.be/xKB8ugedbT4">Más información...</a></p>

          <p><a title="Abrir bot de Messenger" class="btn btn-lg btn-primary" href="http://m.me/sipecu" target="_blank" role="button"> Messenger</a><a title="Abrir bot de Telegram" class="btn btn-lg btn-primary" href="https://telegram.me/SipecuBot" target="_blank" role="button"> Telegram</a></p>

        </div>

      </div>

    </div>

  </div>

  <div class="item">

    <div id="csl-item1" class="carousel-image">&nbsp;</div>

```

```

<div class="container">

  <div class="carousel-caption">

    <h2>Colegio Nacional</h2>

    <p>El Colegio Nacional Rafael Hernández de la UNLP se fundó en 1885, a partir de un decreto del gobernador de la provincia de Buenos Aires. El 15 de julio de 1887, un decreto del Poder Ejecutivo Federal nacionaliza el Colegio Provincial, y en 1905 se incorpora a la recientemente creada Universidad Nacional de La Plata. Se trata de una institución que se proyecta como un colegio de vanguardia pedagógica, que apunta a una educación democrática, con igualdad de oportunidades y permeable a las demandas socioeducativas de la comunidad.</p>

    <p><a class="btn btn-lg btn-primary" href="http://www.nacio.unlp.edu.ar/" target="_blank" role="button">Visitar Nacional</a></p>

  </div>

</div>

<div class="item">

  <div id="csl-item2" class="carousel-image">&nbsp;</div>

  <div class="container">

    <div class="carousel-caption">

      <h2>Colegio Liceo</h2>

      <p>El Liceo "Victor Mercante" es uno de los colegios secundarios del Sistema de Pregrado Universitario de la UNLP, que viene desarrollando su labor educativa desde el año 1907. El Liceo trabaja para que a través de la circulación, transmisión y construcción del conocimiento, sus estudiantes desarrollen un pensamiento crítico, se eduquen en los valores de la cooperación y la solidaridad, en el respeto y la responsabilidad, que sean personas libres y autónomas, que sean participativos y ejerzan actitudes democráticas, que se comprometan con la realidad social, y que la transformen. En síntesis, hoy la Institución, sigue en el camino de "educar en libertad y para la libertad".</p>

      <p><a class="btn btn-lg btn-primary" href="http://www.lvm.unlp.edu.ar/" target="_blank" role="button" title="Visitar el portal del Liceo">Visitar Liceo</a></p>

    </div>

  </div>

</div>

<div class="item">

  <div id="csl-item3" class="carousel-image">&nbsp;</div>

  <div class="container">

```

```

        <div class="carousel-caption">

            <h2>Escuela Graduada</h2>

            <p>La Escuela Graduada "Joaquín V. González" forma parte del Sistema de Pregrado de la U.N.L.P. y es la única institución que brinda Educación Inicial y Primaria. Desde sus orígenes, en el año 1906, creada como "Anexa", se propone mejorar las condiciones de enseñanza generando diversidad de estrategias e intervenciones vinculadas con la inclusión social, para que los niños y niñas puedan desarrollar su proceso de formación y de socialización en un ambiente participativo y democrático.</p>

            <p><a class="btn btn-lg btn-primary" href="http://www.graduada.unlp.edu.ar/" target="_blank" role="button" title="Visitar el portal de la Graduada">Visitar Graduada</a></p>

        </div>

    </div>

</div>

<div class="item">

    <div id="csl-item4" class="carousel-image">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</div>

    <div class="container">

        <div class="carousel-caption">

            <h2>Bachillerato de Bellas Artes</h2>

            <p>El Bachillerato de Bellas Artes "Prof. Francisco A. De Santo" de la Universidad Nacional de La Plata es un establecimiento de educación secundaria especializado en arte. Su propuesta educativa consiste en articular los conocimientos de las ciencias humanas y naturales con los saberes específicos de los lenguajes artísticos de la música y de las artes visuales.</p>

            <p><a class="btn btn-lg btn-primary" href="http://www.bba.unlp.edu.ar/" target="_blank" role="button" title="Visitar el portal del Bachillerato">Visitar Bachillerato</a></p>

        </div>

    </div>

</div>

</div>

    <a class="left carousel-control" href="#myCarousel" role="button" data-slide="prev"><span class="glyphicon glyphicon-chevron-left"></span><span class="sr-only">Ir a colegio previo</span></a>

    <a class="right carousel-control" href="#myCarousel" role="button" data-slide="next"><span class="glyphicon glyphicon-chevron-right"></span><span class="sr-only">Ir a colegio siguiente</span></a>

    <div id="carouselButtons">

```

```

        <button id="playButton" type="button" class="btn btn-
default btn-xs">
            <span class="glyphicon glyphicon-play"></span><span
class="sr-only">Reproducir Carrusel</span>
        </button>
        <button id="pauseButton" type="button" class="btn btn-
default btn-xs"><span class="sr-only">Pausar Carrusel</span>
            <span class="glyphicon glyphicon-pause"></span>
        </button>
    </div>
</div><!-- /.carousel -->

```

**Formularios accesibles:** Para los formularios accesibles se agregaron los labels con clase css de Bootstrap “sr-only” para los lectores de pantalla. Por ejemplo, en el desarrollo de una plataforma para facilitar la gestión de donaciones entre empresas y organizaciones sociales de la Gobernación de la Provincia de Buenos Aires, se desarrolló una plataforma disponible en <https://darba.unlp.edu.ar>. El formulario de contacto que se visualiza en la figura 5.6 se validó con el validador automático WAVE mencionado en el capítulo 3, para accesibilizarlo.



Figura 5.6- Código DarBA accesible

A continuación se presenta el código del desarrollo, donde se presentan configurados los atributos label, tabindex y accesskey de acuerdo al capítulo anterior:

```

<form id="contactForm" name="sentMessage" novalidate="novalidate">
    <div class="row">
        <div class="col-md-6">
            <div class="form-group">
                <label for="name" class="sr-only"> Nombre </label>

```

```

    <input class="form-control" id="name" type="text" placeholder="Nombre *" required="required" data-validation-required-message="Ingrese su nombre." tabindex="1" accesskey="n">

    <p class="help-block text-danger"></p>

</div>

<div class="form-group">

    <label for="email" class="sr-only"> Correo electrónico </label>

    <input class="form-control" id="email" type="email" placeholder="Correo electrónico *" required="required" data-validation-required-message="Ingrese su correo electrónico." tabindex="2" accesskey="c" >

    <p class="help-block text-danger"></p>

</div>

<div class="form-group">

    <label for="phone" class="sr-only"> Teléfono </label>

    <input class="form-control" id="phone" type="tel" placeholder="Teléfono *" required="required" data-validation-required-message="Ingrese el número de teléfono." tabindex="3" accesskey="t" >

    <p class="help-block text-danger"></p>

</div>

</div>

<div class="col-md-6">

    <div class="form-group">

        <label for="message" class="sr-only"> Escribí tu mensaje </label>

        <textarea class="form-control" id="message" placeholder="Escribí tu mensaje *" required="required" data-validation-required-message="Ingrese su mensaje." tabindex="4" accesskey="m"></textarea>

        <p class="help-block text-danger"></p>

    </div>

</div>

<div class="clearfix"></div>

<div class="col-lg-12 text-center">

    <div id="success"></div>

    <button id="sendMessageButton" class="btn btn-primary btn-xl text-uppercase" type="submit" tabindex="5" accesskey="e">Enviar mensaje</button>

</div>

```

```
</div>

</form>
```

El Plugin Accessibility de Bootstrap brinda más ejemplos de código accesible en la siguiente página Web <https://paypal.github.io/bootstrap-accessibility-plugin/demo.html>

## Tecnologías recomendadas por la W3C

Como mencionamos al inicio del presente capítulo, los desarrolladores hacen uso de las tecnologías y estándares disponibles para crear sitios Web accesibles, en forma responsable y con el compromiso de que la Web puede ser accedida por todos, más allá de los dispositivos que utilice el usuario, el contexto y sus capacidades disponibles.

En los distintos códigos HTML de ejemplo que se presentaron previamente, se hizo uso de distintos tags o etiquetas que implican el uso de tecnología específica, como es la W3C WAI ARIA y HTML5. A continuación se describen brevemente las iniciativas WAI ARIA de la W3C, los tags específicos de HTML5 y su relación con la accesibilidad Web.

### WAI ARIA

La WAI-ARIA (*Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications*) es una especificación técnica publicada por la W3C que especifica cómo incrementar la accesibilidad de las páginas web, en particular, el contenido dinámico y las componentes de interfaz de usuario desarrolladas con Ajax, HTML, JavaScript y tecnologías relacionadas.

El objetivo de WAI-ARIA es que el contenido web y las aplicaciones web sean más accesibles para las personas discapacitadas.

Muchos sitios web presentan funcionalidades que son imposibles de utilizar para personas con discapacidades. Esto se debe a una falta de comunicación con las tecnologías de asistencia.

WAI-ARIA define un estándar para esa comunicación permitiendo que las aplicaciones web con funcionalidades avanzadas sean accesibles y usables para personas con discapacidad.

WAI-ARIA define un framework para añadir atributos que identifiquen widgets, relaciones entre widgets y el estado de los mismos. También define un estándar para el intercambio de información entre los desarrolladores y las tecnologías asistivas.

Un **rol** de WAI-ARIA se establece sobre un elemento usando un atributo *role*. Esta asociación semántica permite a las herramientas presentar y soportar la interacción con el objeto de una manera que sea consistente con las expectativas del usuario sobre otros objetos de ese tipo.

WAI-ARIA provee una colección de **estados** y **propiedades** de accesibilidad los cuales son utilizados para dar soporte a APIs de accesibilidad sobre varias plataformas de sistemas opera-

tivos. Los cambios en los estados o las propiedades resultan en una notificación a las tecnologías asistivas quienes podrán alertar al usuario que un cambio ha ocurrido.

El uso de WAI-ARIA se puede observar en los ejemplos previos, como en la figura 5-5 y su código asociado.

## HTML5

HTML5 trae una serie de características para garantizar la accesibilidad. Se verán dichas características pero sin embargo no hay que olvidarse que muchas de las mismas no están disponibles en algunos navegadores.

Entonces, es necesario a la hora de implementarlas saber cómo detectar si están disponibles y en caso negativo, usar alguna técnica alternativa como puede ser el uso de algún framework JavaScript como jQuery, para ayudar a suplir las carencias de los navegador.

### Controles de interacción

Se introducen tipos de campos para formularios, de los cuales la mayoría en HTML o XHTML necesitaban de un procesamiento extra del lado del cliente para poder simular el comportamiento deseado.

### Fecha y Hora

Hay 6 tipos de inputs para el manejo de fechas y tiempo:

`type="date"`

`type="month"`

`type="week"`

`type="time"`

`type="datetime"`

`type="datetime-local"`

Dependiendo del tipo usado, el navegador mostrará los elementos de selección para una fecha o una hora en particular.

### Búsqueda

Existe el campo del tipo búsqueda, como un elemento de búsqueda, el cual en algunos navegadores recibe un estilo especial para diferenciarlo del resto de los campos. Es muy útil a la hora de usar una herramienta externa para navegar el sitio.

Ejemplo:

```
<input name="term" type="search">
```

### Campos numéricos

Los "Sliders" son elementos especialmente útiles para determinar rangos de valores y son visualmente mucho más usables que un campo numérico normal.

Ejemplo:

```
<input type="range" min="0" max="10" step="2" value="6">
```

### Campos para correo electrónico

Este tipo de campo posee un nivel superior de validación, ya no dependiente de un script JavaScript que lo haga, sino que el mismo navegador es el encargado de validar el formato de Email del contenido del campo.

Ejemplo:

```
<input type="email" >
```

### Campos para URLs

Al igual que con el campo de correo, el campo para direcciones Webs posee un paso extra de validación y por ejemplo en el caso de un iPhone en el teclado se agrega la tecla ".com" para mayor facilidad de entrada.

Ejemplo:

```
<input type="url" >
```

### Autofocus

Para todos los inputs existe la capacidad de capturar el foco cuando se ingresa a la página, sin la necesidad de usar JavaScript para lograrlo. De esta manera se facilita el ingreso de información.

Ejemplo:

```
<input type="text" autofocus>
```

### Texto de referencia interno

Durante mucho tiempo se usaron varias técnicas de CSS y JavaScript para poder emular el comportamiento del ahora nativo placeholder text de HTML5, que es simplemente el label del input metido en el mismo input, y desapareciendo cuando el input gana foco.

Ejemplo:

```
<input type="text" placeholder="Escriba su nombre">
```

### Secciones semánticas

HTML5 presenta nuevos elementos especialmente diseñados para mejorar la semántica del sitio. Permite definir roles específicos a porciones del documento ayudando a la contextualización y a la identificación de elementos importantes, facilitando la tarea de los lectores de pantalla.

```
<section>
```

Representa una sección en el documento, un conjunto de elementos relacionados que generalmente incluyen un encabezado.

`<nav>`

Marca la sección dedicada a la navegación del sitio, generalmente solo la principal usa este elemento.

`<aside>`

Aside se usa para marcar una porción del documento que esta relacionado con el contenido que lo rodea, pero merece destacarse.

`<hgroup>`

Es usado cuando el encabezado consta de varios niveles juntos, por ejemplo, `<h1>Titulo</h1><h2>Slogan</h2>`.

`<header>`

Reemplazó al siempre usado `<div id="header">`, parte inicial del sitio que contiene los encabezados principales y elementos de navegación básicos como así también el formulario de búsqueda.

`<footer>`

Igual que para el `<header>` pero para la información del pie de pagina, copyright e información de contacto.

`<time>`

Sirve para marcar cuando se está hablando del horas, como atributo se le puede especificar una zona horaria.

`<mark>`

Con este tag se envuelven el texto para luego referenciarlo o simplemente para destacarlo.

## Rich Internet Applications y accesibilidad con HTML5

Unas de las cosas más importantes que implementa HTML5 es el soporte nativo para la especificación WAI-ARIA, sin necesidad de importar un DTD especial como era necesario antes.

Un gran debate se formó en torno a que, contando HTML5 con sus nuevos elementos orientados a la semántica (`<nav>`, `<article>`, `<aside>`, etc.) sería redundante especificar, por ejemplo, que un `<nav>` contiene elementos de navegación.

WAI-ARIA describe cómo agregar metadata y enriquecer la semántica del HTML, logrando un mayor grado de accesibilidad en aplicaciones Webs complejas que contienen elementos de interacción especiales o que son de naturaleza dinámica.

Permite que porciones de la página se declaren como aplicaciones y no como documentos estáticos, agregando roles, propiedades e información sobre el estado que las herramientas de accesibilidad compatibles interpretarán de una manera más adecuada para el usuario. Esto habilita al desarrollador a poder generar estructuras de control complejas (RIA) usando las estructuras básicas de HTML garantizando que el usuario va a poder interactuar con ella de manera apropiada.

## Hojas de estilo CSS3

Las Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets - CSS), son un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un lector de pantalla. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre el estilo y el formato de sus documentos.

CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.

CSS funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos <tags html>.

Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML. La regla tiene dos partes: un selector y la declaración. A su vez la declaración está compuesta por una propiedad y el valor que se le asigne.

El selector funciona como enlace entre el documento y el estilo, especificando los elementos que se van a ver afectados por esa declaración. También se dispone de los selectores `.class` y `#id`, donde:

`.class` nos permite aplicar un estilo especial a un grupo concreto de elementos.

`#id` nos permite aplicar un estilo especial a un elemento concreto.

La declaración es la parte de la regla que establece cuál será el efecto.

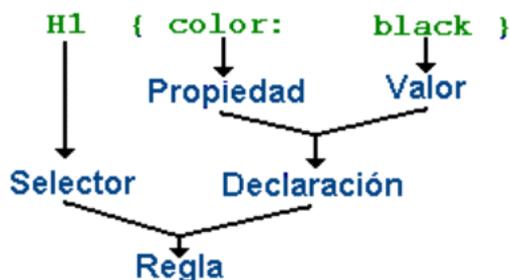


Figura 5.7- Estructura de una regla CSS

El usuario siempre tiene el control final sobre el estilo de una página que ve. Para la accesibilidad, debemos definir estilos accesibles, pero también permitir flexibilidad en nuestros diseños para la personalización del usuario.

Un usuario con problemas en la visión puede definir un tamaño de texto mucho más grande para que poder leer el contenido de texto. Un usuario con algún tipo de daltonismo o baja visión puede anular los colores de la página para que pueda percibir el contenido de

la misma en ciertos colores o con alto contraste. Un usuario con discapacidades cognitivas o de aprendizaje puede anular el posicionamiento, las imágenes, etc. para garantizar una presentación más básica.

### **Beneficios de las hojas de estilos para la accesibilidad**

CSS beneficia la accesibilidad principalmente por la separación de la estructura y la presentación de un documento.

Las hojas de estilo fueron diseñadas para permitir un control preciso del espaciado de caracteres, alineación de texto, posicionamiento de objetos en la página, salidas auditivas y habladías, características de fuentes, etc.

Mediante la separación del estilo y el marcado, los autores pueden simplificar y limpiar el HTML de sus documentos, haciendo al mismo tiempo más accesibles los documentos.

Permite que los autores pueden por tanto evitar el “mal uso de las etiquetas” , es decir, la práctica de usar mal un elemento estructural por sus efectos estilísticos esperados. Por ejemplo, aunque los elementos BLOCKQUOTE y TABLE en HTML están indicados para marcar citas y datos tabulares, son usados con frecuencia para crear efectos visuales tales como indentación y alineamiento. Cuando software de navegación especializado como un sintetizador de voz encuentra elementos que están mal usados de esa forma, los resultados pueden ser ininteligibles para el usuario.

Además de prevenir el mal uso de elementos, las hojas de estilo pueden ayudara reducir el mal uso de imágenes.

Por ejemplo, a veces los autores utilizan imágenes invisibles de n-pixel para posicionar contenido. Esto no sólo agranda los documentos, haciéndolos más lentos de descargar, sino que también puede confundir a los agentes de software buscando texto alternativo (el atributo "alt") para esas imágenes.

Las propiedades de posicionamiento CSS hacen que estas imágenes invisibles ya no sean necesarias para controlar el posicionamiento.

CSS proporciona un control preciso sobre los tamaños de fuente, color y estilo.

Algunos autores han usado imágenes para representar texto en una fuente en particular cuando no están seguros de su disponibilidad en la máquina del cliente. El texto en imágenes no es accesible para software especializado como lectores de pantalla, ni puede ser catalogado por robots de búsqueda.

Para remediar esta situación, las **WebFonts** de CSS permiten a los usuarios un mayor control de la información del lado cliente. Con WebFonts, los autores cuentan con unos mecanismos de respaldo en el cliente cuando la fuente preferida por el autor no está disponible. Las fuentes pueden ser sustituidas con mayor precisión, usadas por el software cliente, e incluso descargadas desde la Web.

CSS permite a los usuarios sobrescribir los estilos del autor. Esto es muy importante para los usuarios que no pueden percibir una página con los colores y fuentes escogidos por el autor.

CSS permite a los usuarios ver documentos con sus fuentes, colores, etc. preferidos, especificándolos en una hoja de estilo de usuario:

Para esto, si una hoja de estilo de usuario contiene **!important**, toma precedencia sobre cualquier otra regla aplicable en una hoja de estilo del autor.

Por ejemplo, la siguiente regla especifica un tamaño de fuente grande para párrafos de texto y sobrescribirá una regla del autor de igual importancia: **p { font-size: 24pt !important; }**

CSS también incluye estas características de control del usuario:

Colores de sistema (para color, background-color, border-color, y outline-color) y fuentes de sistema (para font) significa que los usuarios pueden aplicar sus preferencias de fuentes y colores de su sistema operativo a los documentos Web.

Existen varios colores definidos, como por ejemplo ActiveBorder, que hace referencia al color del borde de las ventanas activas.

Contornos dinámicos (la propiedad outline) permite a los usuarios (por ejemplo, con visión reducida) crear contornos alrededor del contenido.

Por ejemplo, para dibujar una fina línea negra alrededor de un elemento cuando éste recibe el foco, y una fina línea roja cuando está activo, podría usarse la siguiente regla:

```
:focus { outline: thick solid black; }
```

```
:active { outline: thick solid red; }
```

### Hojas de estilo aurales

Las propiedades aurales de CSS proporcionan información a usuarios no videntes y a usuarios de navegadores por voz. Especifican cómo sonará un documento cuando sea representado en forma hablada.

Las hojas de estilo aurales (abreviado "ACSS") permiten a autores y usuarios especificar el volumen del contenido hablado, sonidos de fondo, propiedades espaciales del sonido, y un conjunto de otras propiedades que pueden añadir efectos a la narración sintetizada.

Algunas propiedades que define son *volume*, *speak*, *pause-before*, *pause-after*, *pause*, *cue-before*, *cue-after* y *cue*.

### Media types

Los media types de CSS (usados con reglas **@media**) permiten a autores y usuarios diseñar hojas de estilo que harán que los documentos se presenten más apropiadamente en ciertos dispositivos objetivo.

Estas hojas de estilo pueden adaptar contenido para su presentación en dispositivos braille, sintetizadores de voz, o dispositivos tty.

Usar reglas "@media" puede también reducir el tiempo de descarga permitiendo a los agentes de usuario ignorar reglas que no son de aplicación.

### **Controlar el diseño visual**

CSS proporciona un gran control sobre el posicionamiento de los elementos dentro de una página. Esto significa que el orden del código fuente subyacente (que determina los órdenes de lectura del lector de pantalla y el de navegación del teclado) puede no coincidir con el diseño visual y el orden de presentación. Si se separa el contenido de la presentación, el orden subyacente de contenido será muy importante. Debe ser lógico e intuitivo, y generalmente debe coincidir o ser similar al orden de presentación visual: de izquierda a derecha, de arriba a abajo.

### **Ocultar contenido con CSS - Contenido invisible sólo para usuarios de lectores de pantalla**

En casi todos los casos, si el contenido se presenta visualmente en una página, debe ser accesible para los usuarios de lectores de pantalla. Del mismo modo, sería muy raro tener contenido presentado a los usuarios de lectores de pantalla que no se presente visualmente en una página. Sin embargo, existen excepciones a esto, principalmente para las cosas que pueden tener sentido visualmente, pero para las cuales una explicación breve podría ser útil para los usuarios de lectores de pantalla.

Hay algunos casos donde la información es aparente visualmente, pero puede no ser aparente para los usuarios de lectores de pantalla. En estos casos, puede ser apropiado marcar el contenido de una manera que sea leído por un lector de pantalla, pero invisible para los usuarios.

### **Buenas Prácticas CSS para la Accesibilidad**

No utilizar las pseudo-clases `:before` y `:after` para mostrar contenido no decorativo, ya que algunas tecnologías de asistencias (como lectores de pantalla) no siempre interpretan estos elementos.

Asegurarse de que los contenedores de textos permitan cambiar (redimensionar) el tamaño del texto.

Asegurarse de que los documentos sean legibles sin hojas de estilo.

Asegurarse de que el orden de lectura del contenido y los elementos son correctos cuando se visualizan sin hojas de estilo.

Proporcionar descripciones textuales para las fuentes de iconos y para las imágenes.

## **Conclusiones**

En este capítulo se trata la Accesibilidad Web desde la aplicación práctica y técnica. Mostrando algunos ejemplos de casos concretos de sitios accesibles de uso público y masivo.

Es importante que el estudiante pueda observar las falencias en el desarrollo y diseño de los sitios en materia de accesibilidad y entender que un sitio no accesible afecta negativamente en el usuario. Significa que van a tener complicaciones de acceso y de utilización por parte de herramientas informáticas asistivas como lectores de pantalla, teclados o mouse especiales, entre otros. Significa que muchas funcionalidades, servicios y contenido del sitio le será imposible acceder o se accederá parcialmente, vulnerando sus derechos al acceso de toda la información.

Una buena práctica de programación determina la eliminación de barreras digitales que padecen las personas con discapacidad. Un sitio web accesible podrá ser utilizado por todos los usuarios, teniendo en cuenta sus diferentes limitaciones.

Una vez que esas prácticas donde se respeta los estándares de accesibilidad son asimiladas, e incorporadas como prácticas profesionales, se desarrollarán sitios accesibles cada vez más, derribando las barreras a las personas con discapacidad.

## Bibliografía

Developer Mozilla. Recuperado de [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML/Quirks\\_Mode\\_and\\_Standards\\_Mode](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML/Quirks_Mode_and_Standards_Mode)

Hassan Montero, Yusef y Martín Fernández, Francisco J. (2010). *Qué es la Accesibilidad Web*. No solo usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología. Disponible en <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm>

Jeffrey Zeldman (2002). *A list apart. Fix Your Site With the Right DOCTYPE!*. Disponible en <https://alistapart.com/article/doctype/g>

Joshue O Connor (2015). *Pro HTML5 Accessibility*. Apress Ed.

Manuel Trujillo-Suárez (2016). *Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario*. Revista Iconofacto · Vol.12 · Núm.19.

Mark Pilgrim (2002). *Dive Into Accessibility. 30 days to a more accessible web site*.

Katie Cunningham (2012). *Accessibility Handbook*. O'Reilly Media, Inc.

# Los autores

## Coordinadores

### **Díaz, Javier Francisco**

Licenciado en Matemáticas de la Universidad Nacional de La Plata actualmente es el Secretario de Vinculación e Innovación Tecnológica de la UNLP, Director Científico y Técnico del Centro Superior para el Procesamiento de la Información de la UNLP y Decano de la Facultad de Informática en distintos períodos desde su creación, es Profesor Titular Ordinario de más de 10 cátedras siendo una de ellas Tecnologías Aplicadas a Business Intelligence. Es también Director del Laboratorio de Investigación de Nuevas Tecnologías en Informática (LINTI) de la Facultad de Informática de la UNLP, en el que trabajan más de 50 personas dedicadas a la investigación y es la base de 10 cátedras pertenecientes a la carrera de Licenciatura en Informática y también es el sostén de estudios prácticos en el Máster de Redes de Datos, del que el Lic. Díaz es también director.

### **Harari, Ivana**

Es Licenciada en Informática y Magister en Redes de Datos de la Universidad Nacional de La Plata y Especialista en Docencia Universitaria. Trabaja desde 1995 en temas de investigación sobre Accesibilidad y Usabilidad, Diseño de experiencia de usuario e Interfaces Móviles y Wearables. Como integrante del Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas de la UNLP, ha participado de numerosos proyectos de evaluación de sistemas desde el punto de vista de comunicación hombre-máquina, para distintas organizaciones públicas y privadas. Ha dirigido tesis de Licenciatura en Informática y de Maestría. Ha dictado cursos sobre la temática en distintas universidades nacionales. Ha publicado artículos en prestigiosos eventos científicos nacionales e internacionales. Actualmente se desempeña como Profesor asociado de la cátedra Diseño de experiencia de usuario y de Interfaces adaptadas para dispositivos móviles.

### **Amadeo, Ana Paola**

Es Licenciada en Informática y Magister en Entornos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad de Panamá, es Profesora de la cátedra Tecnologías Aplicadas a Business Intelligence desde el año 2011 y Jefe de Trabajos Prácticos de la materia Diseño de Software centrado en

el Usuario desde el año 1999 al 2007. Docente investigadora desde el año 1999 en el Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas. Coordinadora en la Dirección de Sistemas Académicos del CeSPI, participa en numerosos proyectos de análisis de datos sobre la realidad universitaria, informes periódicos a instituciones internas y externas, perspectivas de género, entre otros.

## **Autores**

### **Osorio, María Alejandra**

Es Licenciada en Informática y Magister en Entornos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad de Panamá actualmente es Directora de Desarrollo de Software en el CeSPI UNLP desde el año 2007, Directora de Sistemas Académicos desde el año 2007 a 2012 y Jefe de Proyectos desde el año 1990, cuenta con una amplia experiencia en el planeamiento estratégico, diseño, implementación y mantenimiento de tecnología, comunicaciones y sistemas para una amplia variedad de aplicaciones., especialista en Sistemas Académicos y gestión universitaria desde liquidación de sueldos a análisis de datos para la toma de decisiones, obteniendo una Diplomatura en Indicadores y Estadísticas Educativas, Universidad Nacional de Educación a Distancia de España en el año 2016.

### **Schiavoni, María Alejandra**

Calculista Científico y Licenciada en Informática, egresada de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. Profesora Titular Dedicación Semi-Exclusiva en las carreras de Licenciatura en Informática, Licenciatura en Sistemas e Ingeniería en Computación, de la Facultad de Informática de la UNLP. Realizo investigación desde el año 1987 en la UNLP. Actualmente me dedico a temas relacionados a e-educación, analizando integración de plataformas y creación de contenido web accesible. He realizado numerosas publicaciones en congresos y revistas nacionales e internacionales. Participo como coordinadora en proyectos de extensión sobre Accesibilidad Web desde el año 2015.

### **Harari, Viviana**

Es Calculista científico y Especialista en Informática Educativa. Trabaja desde 1990 en temas de investigación sobre Fundamentos de Programación, Juegos Serios e Inclusión educativa. Ha participado de numerosos proyectos de Alfabetización Informática en comedores barriales y el Barrio va a la Universidad. Ha publicado artículos en prestigiosos eventos científicos nacionales e internacionales. Actualmente se desempeña como Profesor titular de Conceptos de Lenguajes y Seminario de Lenguajes Python. de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

### **Cogliola, Luciano Agustín**

Licenciado en Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Senior en Ingeniería de Software. Desarrollador de aplicaciones en CeSPI Universidad Nacional de La Plata. Especialista en HTML5, JavaScript, Angular, CSS3, PHP, Python, OOP, SQL, web applications, Symfony framework, Lumen, Laravel, Ionic, Cordova, MySQL, PostgreSQL, Apache, Linux, Subversion, Git, Power Builder, Informix, Windows, Game Development, Java, C, Groovy, Delphi, Guaraní, CI/CD. Jefe de Trabajos Prácticos de Seminario de lenguajes: Python y Proyecto de Software (FI, UNLP) desde agosto de 2016 hasta la actualidad.

### **Bolino, Patricio Emilio**

Analista Programador Universitario. Entusiasta de la Seguridad Informática y el Software Libre. Ayudante adscripto de la materia Redes y Comunicaciones de la Facultad de Informática de la UNLP. Integrante del Proyecto de Extensión en Vínculo con Escuelas de la Facultad de Informática de la UNLP. Miembro del Departamento de Seguridad Informática de la Dirección Provincial de Información y Tecnologías de la Provincia de Buenos Aires. Integrante del CSIRT de la Provincia de Buenos Aires.

Accesibilidad Web : una mirada integral / Francisco Javier Díaz ... [et al.] ;  
coordinación general de Francisco Javier Díaz ; Ivana Harari ; Ana Paola  
Amadeo. - 1a ed . - La Plata : Universidad Nacional de La Plata ; EDULP,  
2020.

Libro digital, PDF - (Libros de cátedra)

Archivo Digital: descarga  
ISBN 978-950-34-1929-8

1. Web. 2. Discapacidad. 3. Accesibilidad para los Discapacitados. I. Díaz, Francisco Javier,  
coord. II. Harari, Ivana, coord. III. Amadeo, Ana Paola, coord.  
CDD 006.77

Diseño de tapa: Dirección de Comunicación Visual de la UNLP

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata  
48 N.º 551-599 / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina  
+54 221 644 7150  
edulp.editorial@gmail.com  
www.editorial.unlp.edu.ar

EduLP integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2020  
ISBN 978-950-34-1929-8  
© 2020 - EduLP

**e**  
**exactas**

  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA