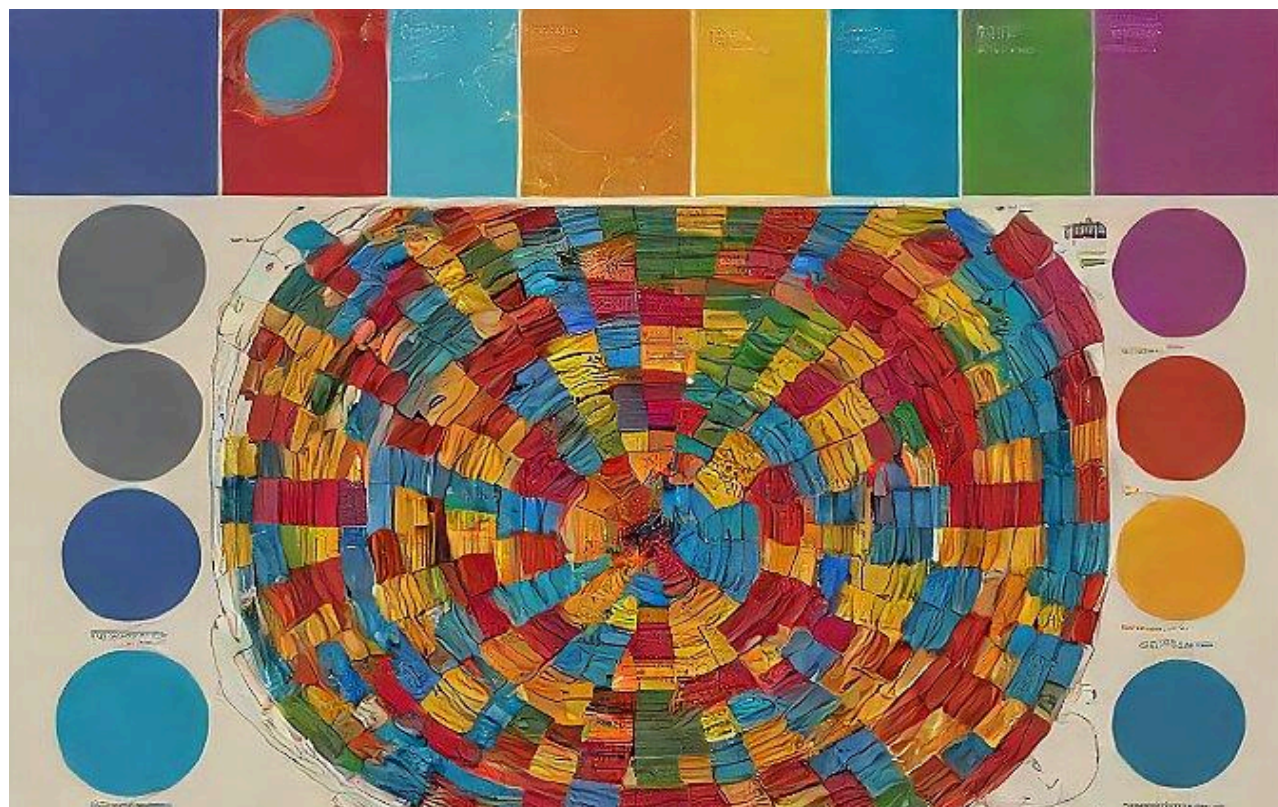


PROMOVIENDO LA ACCESIBILIDAD VISUAL EN ENTORNOS DIGITALES



 **Luis Eduardo Monreal Pitones**

ORCID: 0000-0002-4635-1880

Antecedentes

Según estimaciones globales, alrededor de 1300 millones de personas viven con algún tipo de discapacidad visual. En cuanto a la visión de lejos, se calcula que 188,5 millones de personas tienen una discapacidad visual moderada, 217 millones presentan una discapacidad visual de moderada a grave y 36 millones son ciegas (OMS, 2023).

Las personas con discapacidad visual enfrentan numerosos desafíos al navegar por sitios web, utilizar redes sociales o interactuar con aplicaciones. Entre los problemas más comunes se encuentran la falta de compatibilidad con lectores de pantalla, la ausencia de textos alternativos para imágenes y gráficos, la navegación complicada debido a un diseño poco intuitivo, y el uso de colores y contrastes inadecuados que dificultan la lectura. Estos obstáculos limitan significativamente su capacidad para acceder a la información, comunicarse con otros usuarios y aprovechar al máximo las herramientas digitales disponibles.

Navegar en sitios web puede ser una experiencia desafiante para las personas con discapacidad visual debido a múltiples problemas de accesibilidad. Aunque la tecnología ha avanzado significativamente, muchas páginas web siguen sin ser completamente accesibles para todos. Las personas con discapacidad visual se enfrentan a barreras como la falta de etiquetas descriptivas en las imágenes, la ausencia de texto alternativo, la navegación complicada y no intuitiva, y el uso de colores y contrastes inadecuados que dificultan la legibilidad. Además, la falta de compatibilidad con lectores de pantalla y otros dispositivos de asistencia puede hacer que la información sea inaccesible, limitando la capacidad de estas personas para interactuar con el contenido digital de manera efectiva.

Con el objetivo de promover la inclusión social, es esencial que los desarrolladores de sitios web adopten prácticas adecuadas y se basen en directrices establecidas para diseñar y crear páginas web. Estas páginas deben estar adaptadas para satisfacer las diversas necesidades y demandas de todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidad. (Navarra, Llenos, Santiago, & Martínez, 2022)

Esto implica considerar una amplia gama de accesibilidad, asegurando que cualquier persona, independientemente de sus limitaciones físicas o cognitivas, pueda interactuar y beneficiarse del contenido y los servicios ofrecidos en línea. Implementar estas medidas no solo fomenta una sociedad más inclusiva, sino que también mejora la experiencia general del usuario y garantiza el cumplimiento de normativas y estándares internacionales de accesibilidad web.

Según Madrigal, Carrillo y Puebla (2014), las personas pueden tener una variedad de capacidades funcionales que no deberían limitar su uso de la web ni el acceso a sus contenidos. Para garantizar una experiencia inclusiva, es esencial implementar los principios del diseño universal. Esto implica crear interfaces y contenidos web que sean accesibles para todos, independientemente de sus habilidades, eliminando cualquier tipo de barrera de accesibilidad. Este enfoque no solo beneficia a las personas con discapacidades, sino que también mejora la experiencia general para todos los usuarios. Este

proyecto comprende un análisis de la experiencia de navegación de las personas con discapacidad visual. Además, proporciona recomendaciones específicas para el diseño accesible enfocado en el ámbito visual, destacando principios y mejores prácticas que faciliten la inclusión digital. También se incluyen herramientas innovadoras que mejoran la accesibilidad web, permitiendo a los desarrolladores crear entornos más usables y amigables para todos los usuarios, independientemente de sus capacidades visuales.

De acuerdo a Pascual (2015), las personas ciegas enfrentan diversas barreras en la web, como la falta de texto alternativo en imágenes, descripciones inadecuadas en gráficos y tablas, ausencia de explicaciones textuales o audiodescripciones en videos, y tablas mal linealizadas que confunden a los lectores de pantalla. También se incluyen marcos sin descripciones significativas, formularios con etiquetas y secuencias lógicas deficientes, navegadores y herramientas de autor sin soporte de teclado completo, y documentos no estandarizados que dificultan la lectura con software lector de pantalla.

Identificación de la problemática

Las personas con ceguera, baja visión y daltonismo enfrentan diversos obstáculos al navegar en la web, lo que puede dificultar significativamente su experiencia en línea. A continuación, se describen algunos de estos desafíos específicos:

Personas con Ceguera

1. **Accesibilidad de Contenidos Visuales:** La web está predominantemente diseñada en torno a contenido visual, lo que hace que la navegación sea difícil para personas ciegas. Sin herramientas adecuadas, no pueden ver imágenes, gráficos o videos.
2. **Compatibilidad con Lectores de Pantalla:** Los lectores de pantalla, como JAWS o NVDA, convierten el texto en habla o en Braille. Sin embargo, muchos sitios web no están optimizados para estos programas, lo que resulta en una navegación incompleta o confusa. Por ejemplo, las imágenes sin descripciones (etiquetas alt) significativas son inútiles para estos usuarios.
3. **Formularios y Navegación Compleja:** Formularios mal diseñados, sin etiquetas adecuadas, y sitios con una navegación complicada pueden ser difíciles de usar. Las estructuras de menú no intuitivas o los enlaces no descriptivos aumentan la dificultad.

Personas con Baja Visión

-
1. **Contraste de Color Inadecuado:** Los sitios web con contrastes de color insuficientes pueden ser difíciles de leer para las personas con baja visión. Es esencial que los textos y fondos tengan un contraste adecuado.
 2. **Tamaño de Texto y Zoom:** Si el texto es demasiado pequeño y no se puede ampliar fácilmente, puede ser ilegible. Muchos sitios no permiten el zoom sin distorsionar el diseño de la página.
 3. **Diseño y Disposición de la Página:** Un diseño desordenado o una disposición compleja puede dificultar la navegación. Las personas con baja visión necesitan interfaces claras y sencillas.

Personas con Daltonismo

1. **Dependencia del color:** Las páginas web que dependen exclusivamente del color para transmitir información pueden ser problemáticas. Por ejemplo, un gráfico que utiliza solo colores para diferenciar datos será difícil de interpretar.
2. **Combinaciones de Colores Inapropiadas:** Las combinaciones de colores que son difíciles de distinguir, como rojo y verde, pueden hacer que el texto y otros elementos sean confusos o indistinguibles.
3. **Identificación de Enlaces y Botones:** Si los enlaces y botones no están claramente delineados y dependen del color para ser identificados, pueden ser difíciles de encontrar y usar.

Objetivo

El objetivo de este proyecto es promover y mejorar las prácticas en el desarrollo, implementación y uso de entornos digitales accesibles para personas con discapacidad visual, con el fin de garantizar una experiencia de navegación óptima para todos los usuarios. Se busca fomentar el uso de herramientas accesibles entre desarrolladores, propietarios de sitios web y creadores de contenido, contribuyendo así a la creación de sistemas accesibles para todos.

Navegadores de acceso alternativo

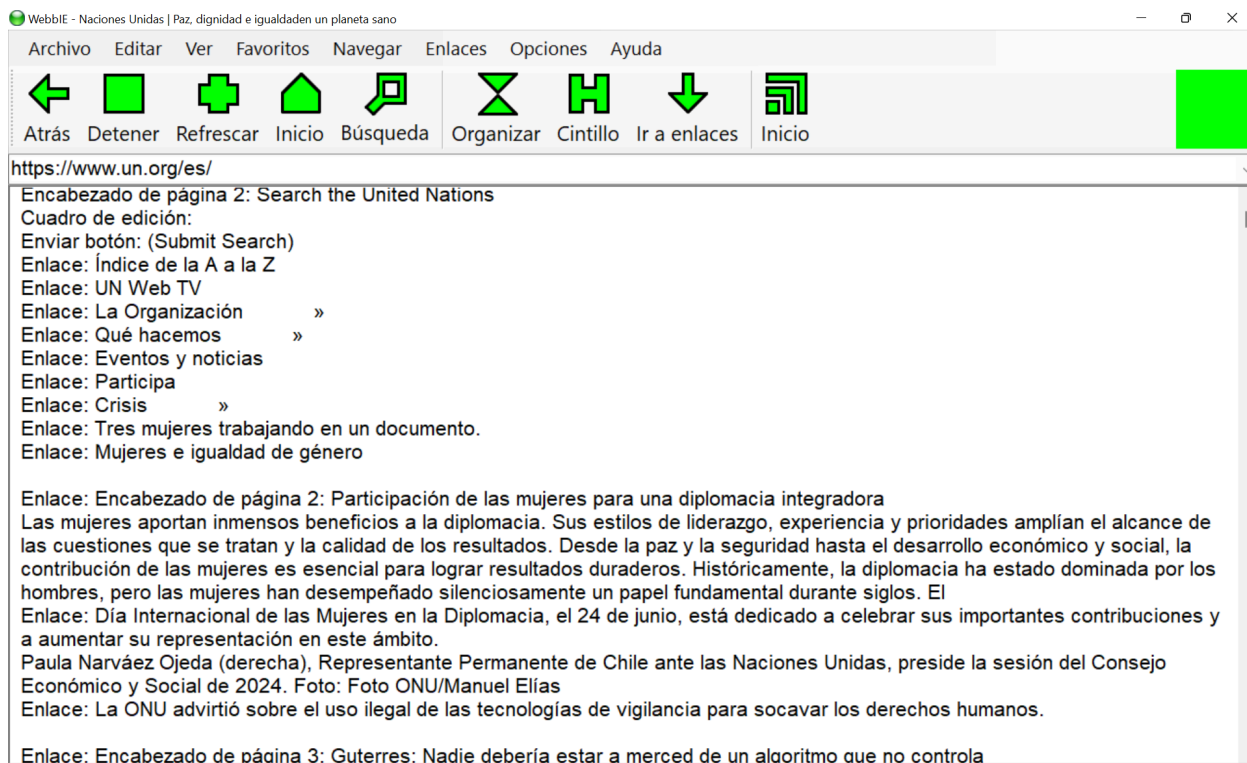
Un navegador de acceso alternativo es un tipo de software diseñado específicamente para facilitar la navegación en internet a personas con discapacidades, especialmente aquellas relacionadas con la visión o la movilidad. Estos navegadores suelen incluir características y funcionalidades adaptativas que ayudan a superar las barreras comunes encontradas en los navegadores estándar. Por ejemplo, pueden ofrecer soporte mejorado para lectores de pantalla, controles de navegación simplificados, ajustes de contraste y tamaño de texto, así como accesos directos personalizables para facilitar la navegación mediante teclado o voz.

Navegación con Webbie

Webbie es un navegador web en modo texto diseñado específicamente para personas ciegas o con problemas de visión severos que utilizan lectores de pantalla. Este software es totalmente gratuito y accesible para todos. Webbie permite a los usuarios acceder a cualquier página web en un formato de texto simplificado, facilitando la navegación y la comprensión de los contenidos web. Además de ofrecer una experiencia de navegación optimizada para lectores de pantalla, Webbie también incluye diversas herramientas y características que mejoran la accesibilidad y la usabilidad para personas con discapacidades visuales.

URL de acceso: <https://www.webbie.org.uk/>

En este ejemplo se ingresó al sitio web de la ONU mediante el navegador Webbie, por lo que una persona ciega o con discapacidad visual podrá acceder a una vista previa secuencial de la información que se presenta en la página. Esta vista previa permite a los usuarios comprender y navegar por el contenido de manera eficiente, asegurando que toda la información relevante sea leída en el orden adecuado para una experiencia de navegación accesible y fluida. Además, es importante que el sitio sea muy claro en cuanto a la estructura de su contenido y las imágenes descriptivas, para que la persona tenga un panorama correcto del contexto del mensaje a transmitir en la página.



Contraste de colores en el diseño web

En el contexto de la percepción, Madrid (2020) explica que el contraste es la cualidad que facilita la distinción entre objetos o partes de una escena, destacando sus diferencias. En el diseño web, el contraste es crucial por diversas razones. No solo se emplea para garantizar una legibilidad óptima entre el texto y el fondo, sino también para demarcar visualmente distintas secciones de una página.

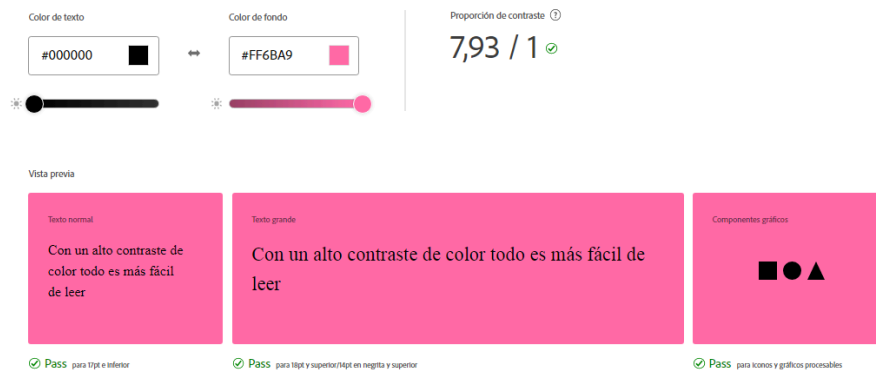
Analizando el contraste de color

La herramienta Adobe Color ofrece una funcionalidad destacada para diseñadores y desarrolladores web: un analizador de contraste. Esta característica permite verificar rápidamente que la relación de contraste entre el texto y las combinaciones de colores de fondo cumplan con los estándares establecidos por las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG).

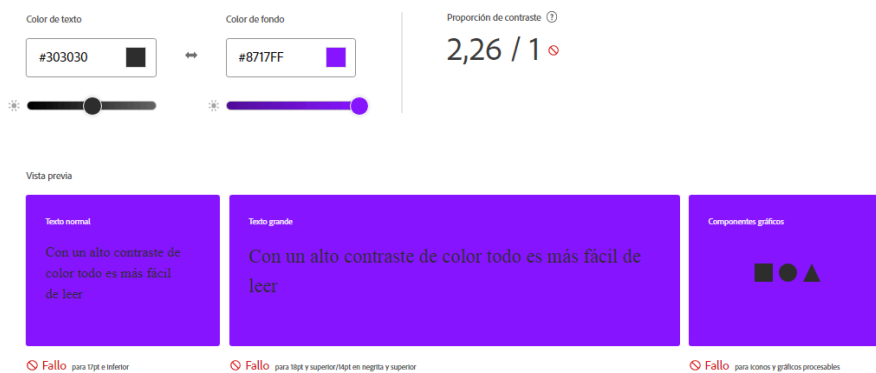
El analizador de contraste de Adobe Color es fácil de usar: simplemente se introducen los valores de color de primer plano y de fondo, y la herramienta evalúa al instante la relación de contraste. Esto asegura que los diseños sean accesibles y legibles para todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades visuales. La herramienta proporciona una manera eficiente de garantizar que las combinaciones de colores cumplen con los requisitos de accesibilidad, promoviendo una experiencia de usuario inclusiva y conforme a las normativas vigentes.

URL de acceso: <https://color.adobe.com/es/create/color-contrast-analyzer>

Se realizaron dos pruebas de contraste utilizando esta herramienta. En la primera prueba, la relación de contraste entre el texto y el fondo cumplió con los estándares de accesibilidad, obteniendo un diagnóstico favorable. Sin embargo, en la segunda prueba, los colores elegidos no alcanzaron la relación de contraste requerida, resultando en un diagnóstico no favorable.



Diagnóstico favorable con una puntuación de 7,93 de acuerdo a los estándares de accesibilidad marcados por la WCAG.



Diagnóstico no favorable con una puntuación de 2,26 de acuerdo a los estándares de accesibilidad marcados por la WCAG.

Paletas de colores accesibles

El objetivo de una paleta de colores accesible es asegurar que todo el contenido visual sea comprensible para la mayor cantidad de personas posible, independientemente de sus capacidades visuales.

Carreño sugiere que un sitio web profesional debe limitar su paleta a un máximo de tres colores. Los colores no solo sirven para mejorar la apariencia estética del sitio, sino que también cumplen una función psicológica. Este aspecto psicológico influye en las emociones que experimenta el usuario al interactuar con la web, despertando sentimientos específicos en respuesta a los colores utilizados.

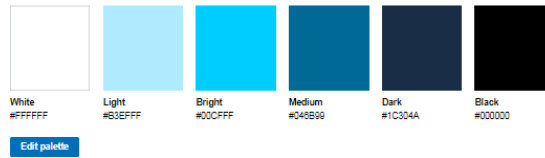
Existe una herramienta llamada "Accessible Color Palette Builder". Las combinaciones de colores generadas por esta herramienta son esenciales para el diseño y la construcción de sitios web accesibles. Al asegurar que los contrastes de color cumplen con los requisitos de accesibilidad, se mejora la experiencia del usuario, facilitando la navegación y comprensión del contenido para todos los visitantes. Esto no solo incluye a personas con baja visión o daltonismo, sino también a usuarios que puedan estar utilizando dispositivos en condiciones de baja iluminación.

Con esta herramienta se evaluaron dos paletas de colores y comprobar si sus combinaciones eran visualmente accesibles. Se generaron varias combinaciones de colores con ambas paletas y se analizaron para ver su impacto en la accesibilidad visual de un sitio web. El objetivo fue asegurar que todos los usuarios pudieran navegar por la página cómodamente. Los resultados ayudaron a identificar las combinaciones más adecuadas para mejorar la experiencia del usuario y garantizar un diseño más inclusivo.

URL de acceso: <https://toolness.github.io/accessible-color-matrix/>

La primera prueba incluye 16 combinaciones de colores aprobadas, todas ellas mostrando un buen contraste que facilita la navegación.

Accessible color palette builder



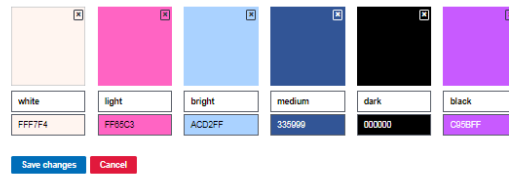
Accessible color combinations

Please don't use these color combinations, they do not meet a color contrast ratio of 4.5:1, so they do not conform with the standards of Section 508 for body text. This means that some people could have difficulty reading the text. Employing accessibility best practices improves the user experience for all users.

	White text #FFFFFF Aa	Light text #E8EFFF Aa	Bright text #00CFFF Aa	Medium text #048B99 Aa	Dark text #1C304A Aa	Black text #000000 Aa
Black background #000000	Aa	Aa	Aa			
Dark background #1C304A	Aa	Aa	Aa			
Medium background #048B99	Aa	Aa				
Bright background #00CFFF					Aa	Aa
Light background #E8EFFF				Aa	Aa	Aa
White background #FFFFFF				Aa	Aa	Aa

La segunda prueba produjo solo 8 combinaciones de colores, ya que los colores seleccionados no ofrecieron un buen contraste en términos de claridad y la relación entre el color de fondo y el color de la letra.

Accessible color palette builder



Accessible color combinations

Please don't use these color combinations, they do not meet a color contrast ratio of 4.5:1, so they do not conform with the standards of Section 508 for body text. This means that some people could have difficulty reading the text. Employing accessibility best practices improves the user experience for all users.

	White text #FFFFFF Aa	Light text #FF7F74 Aa	Bright text #ACD2FF Aa	Medium text #339999 Aa	Dark text #000000 Aa	Black text #C85BFF Aa
Black background #000000	Aa	Aa	Aa			Aa
Dark background #000000	Aa	Aa	Aa			Aa
Medium background #339999	Aa					
Bright background #ACD2FF					Aa	
Light background #FF7F74					Aa	
White background #FFFFFF				Aa	Aa	

La WCAG, en su última actualización de directrices (octubre de 2023), agrupa una serie de recomendaciones sobre el uso del color que deben ser consideradas por todos los profesionales involucrados en la experiencia de usuario.

Al revisar la WCAG como la guía principal de accesibilidad web, se puede observar que se basa en cuatro principios fundamentales para definir qué debe perseguir una web accesible:

1. Perceptible
2. Operable
3. Comprensible
4. Robusta

Entre los principales criterios para la selección de colores que dicho organismo define, se encuentran:

AAA – Contraste Mejorado

Según el criterio 1.4.6 para contraste mejorado, los textos y sus imágenes deben tener al menos una relación de contraste de 7:1, con algunas excepciones. Para textos grandes (mínimo 4.5:1), textos con imágenes decorativas o no visibles para nadie, y logotipos, no se aplica este requisito.

AA – Contraste Mínimo

El criterio 1.4.3 establece que para una accesibilidad moderada, el contraste mínimo debe ser de 4.5:1. Para textos grandes (18 puntos o 14 puntos en negrita), se acepta un contraste de 3:1.

AA – Contraste de Elementos No Textuales

El criterio 1.4.11 detalla que los componentes de la interfaz que requieren interacción del usuario deben tener un contraste mínimo de 3:1, excepto los componentes inactivos o aquellos que pueden ser modificados por el usuario. Los elementos visuales necesarios para entender el contenido también deben cumplir con un contraste mínimo de 3:1, mientras que los elementos decorativos están exentos de este requisito.

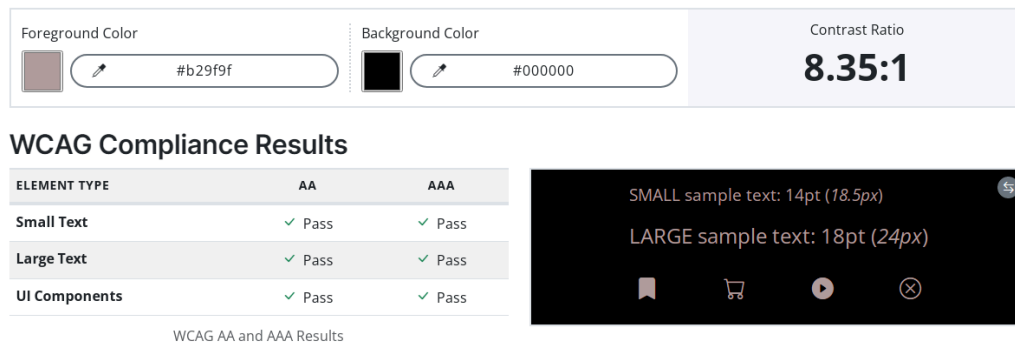
La herramienta WCAG Color Contrast Checker permite verificar si las combinaciones de colores cumplen con la conformidad de estas normas.

URL de acceso: <https://accessibleweb.com/color-contrast-checker/>

El uso de esta aplicación permite a los usuarios seleccionar un color de primer plano y un color de fondo ingresando códigos de color hexadecimales o utilizando la herramienta de selección de color, conocida como gotero, en el elemento de entrada de color. Esta herramienta evalúa automáticamente si las combinaciones de colores seleccionadas cumplen con los estándares de conformidad WCAG.

(Web Content Accessibility Guidelines). La información se presenta en una tabla denominada "Información de Cumplimiento WCAG", que indica si los colores elegidos satisfacen los requisitos de contraste necesarios para una accesibilidad óptima en el diseño web.

En la primera prueba se utilizaron dos colores con contraste aceptable, dando los siguientes resultados.



The screenshot shows a digital tool for testing color contrast. At the top, it displays 'Foreground Color' as #b29f9f and 'Background Color' as #000000, resulting in a 'Contrast Ratio' of 8.35:1. Below this is a table titled 'WCAG Compliance Results' with columns for 'ELEMENT TYPE', 'AA', and 'AAA'. The table shows 'Pass' for all categories: Small Text, Large Text, and UI Components. To the right, a visual representation shows 'SMALL sample text: 14pt (18.5px)' and 'LARGE sample text: 18pt (24px)' on a black background with a navigation bar at the bottom.

ELEMENT TYPE	AA	AAA
Small Text	✓ Pass	✓ Pass
Large Text	✓ Pass	✓ Pass
UI Components	✓ Pass	✓ Pass

WCAG AA and AAA Results

Colores Seleccionados:

- **Color de Primer Plano (#b29f9f):** Este es el color que se utilizará para el texto y otros elementos en primer plano.
- **Color de Fondo (#000000):** Este es el color de fondo sobre el cual el texto y otros elementos en primer plano serán colocados.

Relación de Contraste (Contrast Ratio):

- La relación de contraste calculada entre el color de primer plano y el color de fondo es **8.35:1**. Esta es una buena relación de contraste, lo que indica que el texto será legible para la mayoría de las personas, cumpliendo con los estándares de accesibilidad.

Cumplimiento WCAG:

- Los resultados indican que los colores seleccionados cumplen con los estándares de accesibilidad de WCAG en las siguientes categorías:
 - **Elementos Pequeños de Texto:**
 - Cumple con los criterios de AA (mínimo) y AAA (mejor).
 - **Elementos Grandes de Texto:**
 - Cumple con los criterios de AA y AAA.
 - **Componentes de la Interfaz de Usuario (UI):**
 - Cumple con los criterios de AA y AAA.

Tamaños de Muestra de Texto:

- Se proporcionan dos muestras de texto para las cuales se evaluó la accesibilidad:
 - **Texto Pequeño:** Tamaño de 14pt (18.5px).
 - **Texto Grande:** Tamaño de 18pt (24px).

En la segunda prueba se utilizaron colores de tonalidad similar para verificar su accesibilidad dando un resultado negativo.

Foreground Color: #931a1a

Background Color: #3d5f71

Contrast Ratio: **1.28:1**

WCAG Compliance Results

ELEMENT TYPE	AA	AAA
Small Text	× Fail	× Fail
Large Text	× Fail	× Fail
UI Components	× Fail	× Fail

WCAG AA and AAA Results

SMALL sample text: 14pt (18.5px)

LARGE sample text: 18pt (24px)

Colores Seleccionados:

- **Color de Primer Plano (#931a1a):** Este es el color que se utilizará para el texto y otros elementos en primer plano.
- **Color de Fondo (#3d5f71):** Este es el color de fondo sobre el cual el texto y otros elementos en primer plano serán colocados.

Relación de Contraste (Contrast Ratio):

- La relación de contraste calculada entre el color de primer plano y el color de fondo es **1.28:1**. Esta es una relación muy baja, lo que indica que el texto no será legible para muchas personas, especialmente aquellas con visión reducida.

Cumplimiento WCAG:

- Los resultados indican que los colores seleccionados no cumplen con los estándares de accesibilidad de WCAG en las siguientes categorías:
 - **Elementos Pequeños de Texto:**
 - Falla en cumplir con los criterios de AA y AAA.
 - **Elementos Grandes de Texto:**
 - También falla en cumplir con los criterios de AA y AAA.

-
- **Componentes de la Interfaz de Usuario (UI):**
 - No cumple con los criterios de AA y AAA.

Tamaños de Muestra de Texto:

- Se proporcionan dos muestras de texto para los cuales se evaluó la accesibilidad:
 - **Texto Pequeño:** Tamaño de 14pt (18.5px).
 - **Texto Grande:** Tamaño de 18pt (24px).

La herramienta Palett.es ofrece diversas herramientas destinadas a ayudar a los usuarios a seleccionar paletas de colores que cumplan con las directrices de accesibilidad del WCAG 2.0 en términos de contraste y color. Una de las características principales de palett.es es su matriz de contrastes, que visualiza los niveles de contraste entre los colores de una paleta de forma clara y efectiva.

Desde un contraste mínimo de 1:1 hasta un máximo de 21:1, esta herramienta permite a los diseñadores evaluar rápidamente la accesibilidad de sus combinaciones de colores. Un mayor contraste indica una mejor legibilidad y menor dificultad visual para los usuarios al leer contenidos y textos. Palett.es facilita la creación de diseños inclusivos y accesibles, asegurando que los usuarios puedan interactuar cómodamente con el contenido visualizado en aplicaciones y sitios web.

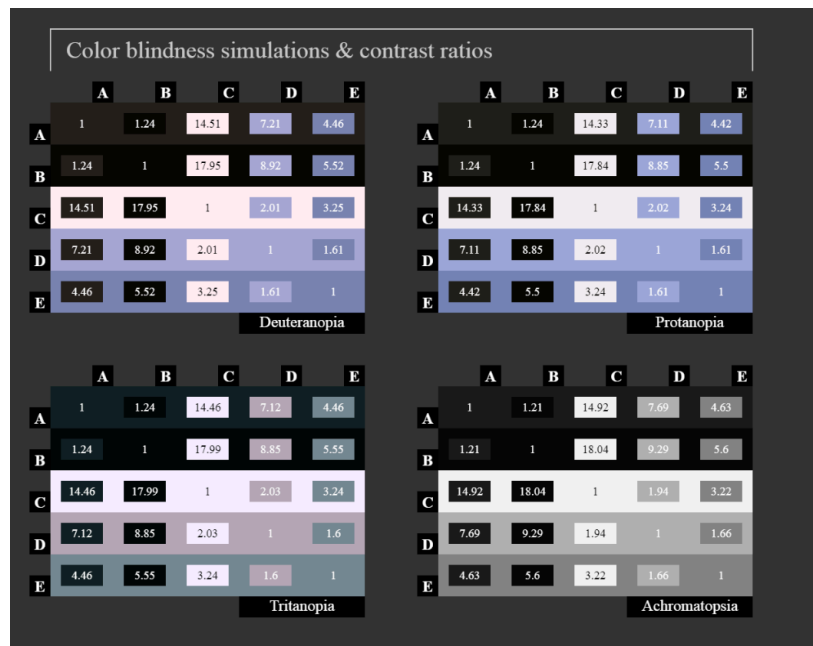
URL de acceso: <https://palett.es/accessibility>

Este cuadrante indica si la paleta de colores es adecuada para personas con daltonismo. Si se ve un "Sí" en esta posición, indica que esta combinación de colores es segura para los principales tipos de daltonismo.

Cumplimiento AAA / AA: Las directrices de accesibilidad consideran tamaños mínimos de texto para encabezados (aproximadamente 24px) y párrafos (aproximadamente 18px). Esto determina si la combinación de colores entre el texto y el fondo proporciona suficiente contraste para cumplir con los estándares de accesibilidad AAA o AA en esos tamaños específicos.



Este cuadrante ofrece una representación de cómo los usuarios con diferentes tipos de daltonismo experimentan la paleta actual, junto con los niveles de contraste asociados a las diferentes combinaciones de colores.



Texto alternativo para imágenes en sitios web

El texto descriptivo, también conocido como "texto alternativo" o "alt text", es una breve descripción textual que se añade a las imágenes y otros contenidos visuales en sitios web y redes sociales. Este texto describe el contenido y propósito de la imagen de manera que las personas que no pueden ver las imágenes, debido a discapacidades visuales o limitaciones técnicas, puedan entender y acceder a la información que estas imágenes representan. El texto descriptivo es utilizado por tecnologías de asistencia, como lectores de pantalla, para leer en voz alta la descripción de la imagen a los usuarios. También es útil cuando las imágenes no se cargan correctamente, proporcionando una alternativa textual que mantiene la accesibilidad y la comprensión del contenido.

Agregar texto alternativo beneficia a diversas personas y situaciones:

1. **Personas con discapacidades visuales:** Aquellos que son ciegos, tienen baja visión o son sordo-ciegos utilizan lectores de pantalla para interpretar el contenido de una página web. El texto alternativo permite que estos lectores describan las imágenes, haciendo que el contenido visual sea accesible.
2. **Usuarios con limitaciones técnicas:** Aquellos que navegan con imágenes deshabilitadas debido a conexiones lentas, para ahorrar datos, o por problemas en el servidor que impiden la carga de imágenes, pueden comprender el contenido visual a través del texto alternativo.
3. **Usuarios de navegadores solo-texto:** Algunas personas utilizan navegadores que solo muestran texto. El texto alternativo asegura que estos usuarios no se pierdan la información importante contenida en las imágenes.
4. **Motores de búsqueda:** Los motores de búsqueda no pueden "ver" imágenes, pero pueden leer texto alternativo. Esto ayuda a mejorar la indexación y la accesibilidad del contenido, beneficiando el SEO (optimización para motores de búsqueda) del sitio web.
5. **Personas con discapacidades cognitivas:** Descripciones claras y concisas en el texto alternativo pueden ayudar a estas personas a entender mejor el contenido visual.

¿Cómo incluir el texto alternativo en el diseño web?

El atributo `alt` (abreviatura de "alternative text" o texto alternativo) es un atributo HTML utilizado en las etiquetas de imágenes (``) para proporcionar una descripción textual del contenido y

propósito de la imagen. Este texto alternativo es esencial para mejorar la accesibilidad web y tiene varias funciones importantes:

1. **Accesibilidad:** Ayuda a las personas con discapacidades visuales que utilizan lectores de pantalla. Estos dispositivos leen el texto `alt` en voz alta, permitiendo a los usuarios comprender el contenido y la función de la imagen.
2. **Cargas de imagen fallidas:** Si una imagen no puede cargarse por algún motivo (por ejemplo, problemas de conexión o errores en el servidor), el navegador muestra el texto `alt` en lugar de la imagen, asegurando que la información no se pierda por completo.
3. **Navegadores solo-texto:** Para usuarios que utilizan navegadores que no muestran imágenes, el texto `alt` proporciona una alternativa textual que describe la imagen.

Los siguientes ejemplos muestran recomendaciones para agregar el texto alternativo a imágenes ya sea que estas tengan texto incluido o no, gráficos u otras representaciones. Las imágenes fueron generadas con inteligencia artificial mediante la aplicación Leonardo AI.



En esta imagen se carece de texto, por lo que el código HTML debería ser:

Esta imagen representa el logotipo de una marca acompañada de un slogan, por lo que el código



HTML debería ser:



Esta imagen presenta una llamada a la acción en un anuncio, se carece de elementos ilustrativos e invita a llamar a un número de teléfono para reservar un lugar, por lo que el código HTML debería ser:

```

```

Afortunadamente, gran parte de los editores web modernos ya incluyen esta opción al momento de agregar una imagen, incluso si no se tiene conocimiento de programación. Estos editores visuales, como WordPress, Wix, Squarespace y muchos otros, permiten a los usuarios añadir fácilmente texto alternativo a sus imágenes a través de interfaces intuitivas.

Lectores de pantalla

Un lector de pantalla es una herramienta de software que ayuda a las personas con discapacidades visuales a interactuar con dispositivos digitales al transformar texto y elementos visuales en audio o Braille. Facilita el acceso a la información, la navegación web, la interacción con aplicaciones, la lectura de documentos, y el acceso a contenidos multimedia, mejorando significativamente la independencia y la inclusión digital de sus usuarios. Entre los más usados se encuentran:

JAWS

- **Sistema Operativo:** Windows
- **Descripción:** Lector de pantalla más utilizado a nivel mundial. Es de pago, potente y personalizable con scripts.

NVDA

- **Sistema Operativo:** Windows
- **Descripción:** Lector de pantalla gratuito y de código abierto, alternativa a JAWS.

Narrador

- **Sistema Operativo:** Windows
- **Descripción:** Lector de pantalla gratuito incluido en Windows.

VoiceOver (macOS)

- **Sistema Operativo:** macOS
- **Descripción:** Lector de pantalla con síntesis de voz avanzada y soporte para Braille. Incluido por defecto en dispositivos Apple.

VoiceOver (iOS)

- **Sistema Operativo:** iOS
- **Descripción:** Lector de pantalla para iPhone e iPad. Puede activarse mediante Siri o en los ajustes de accesibilidad.

Orca

- **Sistema Operativo:** Linux
- **Descripción:** Lector de pantalla que utiliza voz, braille y magnificación. Incluido en muchas distribuciones de Linux.

TalkBack

- **Sistema Operativo:** Android
- **Descripción:** Lector de pantalla para dispositivos Android, integrado en el sistema o disponible en la Play Store. Utiliza gestos para la navegación.

Legibilidad en la escritura de un sitio web

La legibilidad se refiere a lo sencillo que resulta leer y entender un texto. Un texto legible facilita la lectura y comprensión del contenido de un sitio web para todos, especialmente para quienes tienen discapacidades de lectura y/o cognitivas.

Los índices de legibilidad son fórmulas matemáticas que se utilizan para medir la dificultad de comprensión de un texto escrito. Algunos de los índices de legibilidad más comunes son:

Índice Szigriszt-Pazos: Este índice fue desarrollado por Pedro Szigriszt Pazos y se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Szigriszt-Pazos} = 206.835 - 62.3 \left(\frac{\text{Sílabas}}{\text{Palabras}} \right) - \left(\frac{\text{Palabras}}{\text{Oraciones}} \right)$$

Este índice tiene en cuenta el número de sílabas por palabra y el número de palabras por oración, proporcionando una puntuación que indica la facilidad de lectura del texto. Cuanto mayor sea la puntuación, más fácil será de leer el texto.

Índice INFLESZ: Este índice, también desarrollado por Pedro Szigriszt Pazos, se basa en una fórmula que ajusta la fórmula del índice Flesch al español:

$$\text{INFLESZ} = 206.835 - 62.3 \left(\frac{\text{Sílabas}}{\text{Palabras}} \right) - 0.5 \left(\frac{\text{Palabras}}{\text{Oraciones}} \right)$$

Similar al índice Szigriszt-Pazos, se enfoca en la cantidad de sílabas por palabra y palabras por oración para determinar la legibilidad.

Índice Gutiérrez: Propuesto por Gutiérrez de Polini, este índice mide la facilidad de lectura a través de una fórmula que considera la longitud de las oraciones y las palabras:

$$\text{Gutiérrez} = 95.2 - 9.7 \left(\frac{\text{Palabras}}{\text{Oraciones}} \right) - 0.35 \left(\frac{\text{Sílabas}}{\text{Palabras}} \right)$$

Este índice proporciona una evaluación similar a los anteriores, pero con una fórmula diferente para reflejar la estructura del idioma español.

Índice Fernández Huerta: Desarrollado por Jesús Fernández Huerta, es uno de los primeros índices de legibilidad en español y se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Fernández Huerta} = 206.84 - 0.60 \left(\frac{\text{Palabras}}{\text{Oraciones}} \right) - 1.02 \left(\frac{\text{Sílabas}}{\text{Palabras}} \right)$$

Este índice, al igual que los anteriores, toma en cuenta la cantidad de palabras por oración y sílabas por palabra para medir la dificultad de lectura.

Legibilidad μ (mu): Es una medida que evalúa cuán fácil es leer un texto. Fue creada por Miguel Muñoz Baquedano y José Muñoz Urra en Chile en 2006 [1]. Esta medida considera el número de palabras, así como la media y la varianza del número de letras en las palabras. La fórmula asociada es directa y práctica:

$$\mu = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{\bar{x}}{\sigma^2} \right) \times 100$$

μ es el índice de legibilidad; n , el número de palabras; \bar{x} , la media del número de letras por palabra; σ^2 , su varianza.

Existen varios sitios web que permiten medir la legibilidad de textos utilizando algoritmos conocidos. Uno de estos sitios es Legible.es, el cual analiza el texto ingresado en su campo de entrada y otorga puntuaciones de legibilidad según criterios predefinidos. Por ejemplo, al analizar un texto relacionado con la educación inclusiva, el sitio generó el siguiente resultado en cuanto a legibilidad.

Analizador de legibilidad de texto

Averigua si un texto castellano es fácil de leer con esta herramienta. Pega o teclea tu texto o la URL y pulsa el botón «Analizar»:

Texto o dirección web (URL):

La educación inclusiva supone un modelo de educación que pretende atender a las necesidades de todos los niños y niñas, jóvenes y adultos considerando especialmente aquellos casos en los que puede existir un riesgo de exclusión social.

No se trata solo de prestar atención a personas con discapacidad sino a todo el alumnado sin distinguir por la raza, la condición social, la cultura o la religión, entre otros aspectos.

Legibilidad del texto		
índice	valor	dificultad
Fernández Huerta	57.38	algo difícil
Gutiérrez	38.37	normal
Szigriszt-Pazos	52.91	normal
INFLESZ	52.91	algo difícil
legibilidad μ	52.42	un poco difícil

URL de acceso: <https://legible.es/>

El sitio Aspose permite cargar o pegar directamente un texto para que el sistema se encargue del resto. La tecnología de vanguardia, impulsada por IA, analiza la estructura de las oraciones, el vocabulario y el flujo general. Además, ofrece flexibilidad al permitir seleccionar el sistema de puntuación que mejor se adapte al tipo de contenido y al público objetivo para un análisis más enfocado. Los usuarios reciben comentarios accionables con una puntuación de legibilidad clara y señalamiento de áreas para mejorar. Todo esto es completamente gratuito.

URL de acceso: <https://products.aspose.ai/total/es/readabilitychecker/>

La Puntuación de Legibilidad es

38,6

Complex Sentences: *La Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, en el artículo 12, precisa, la "Secretaría de Educación Pública promoverá el derecho a la educación de las personas con discapacidad, prohibiendo cualquier discriminación en planteles, centros educativos, guarderías o del personal docente o administrativo del Sistema Educativo Nacional", mencionando una serie de acciones que lo garanticen. Las cuestiones esenciales para hacer efectivo este derecho se encuentran en diversos instrumentos internacionales de la ONU (Informe sobre Discapacidad, Recomendaciones al Estado Mexicano), Manual para Legisladores, UNICEF (Informe Mundial sobre la Infancia), UNESCO (Escuela para todos) y los Objetivos del Milenio.*

Sugerencias: La puntuación de facilidad de lectura de Flesch es baja (38,6), lo que indica que el texto es bastante difícil de leer. Para mejorar la legibilidad, considere dividir oraciones complejas en otras más simples, utilizar un lenguaje más sencillo y organizar el contenido en párrafos más cortos.

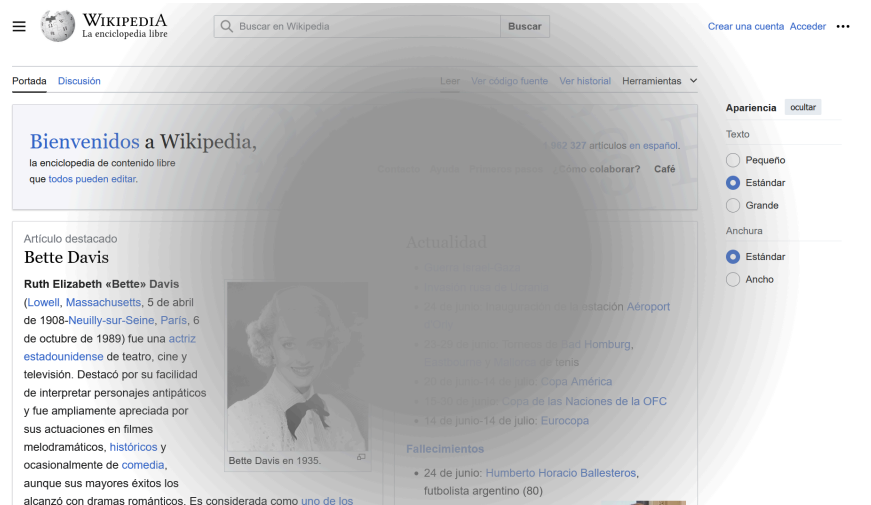
Simulaciones de vista con discapacidad visual

Los siguientes ejemplos presentan simulaciones de cómo una persona con discapacidad visual en sus distintas variantes percibe un sitio web. Estas simulaciones incluyen diversas condiciones visuales, como ceguera total, baja visión y diferentes tipos de daltonismo.

El objetivo de mostrar estos ejemplos es sensibilizar y educar a los diseñadores y desarrolladores web sobre la importancia de la accesibilidad digital. Al comprender cómo las personas con discapacidades visuales experimentan los sitios web, los profesionales pueden crear contenidos más inclusivos y accesibles, garantizando que todos los usuarios, independientemente de sus capacidades visuales, puedan navegar y utilizar los sitios web de manera efectiva.

La extensión "Non Coffee" permite simular cómo una persona con discapacidad visual navega en internet. Entre las simulaciones que ofrece se encuentran:

Central (degeneración macular): Simula la pérdida de visión central, típica en la degeneración macular, donde el centro del campo visual está borroso o bloqueado.



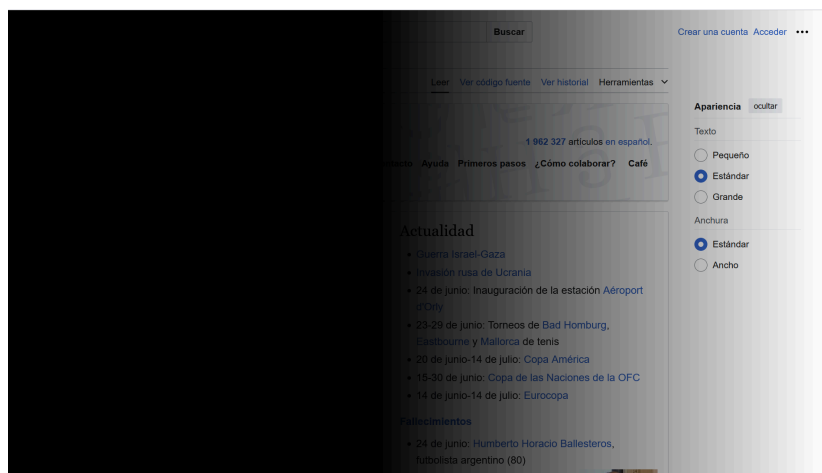
Peripheral (retinitis pigmentosa): Simula la pérdida de visión periférica, característica de la retinitis pigmentosa, donde la visión en los bordes del campo visual está restringida.



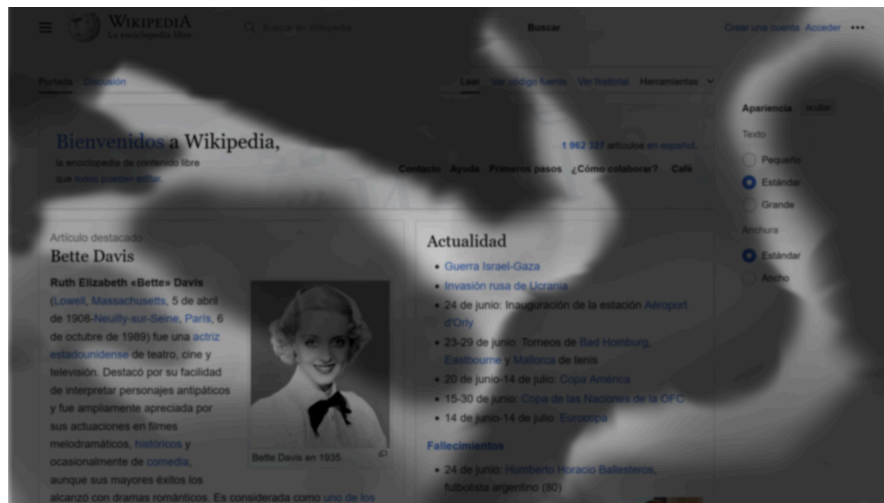
Corner (desprendimiento de retina): Simula el desprendimiento de retina, donde la visión se ve afectada en las esquinas del campo visual.



Side (hemianopsia): Simula la hemianopsia, que es la pérdida de visión en la mitad del campo visual de uno o ambos ojos.



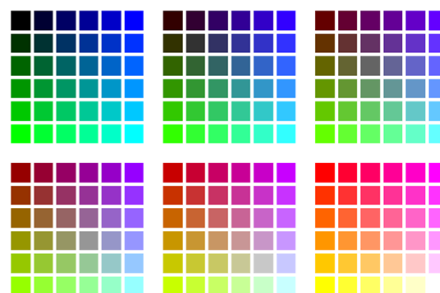
Large spots (retinopatía diabética): Simula la retinopatía diabética, donde aparecen manchas oscuras o áreas de visión bloqueada en el campo visual.



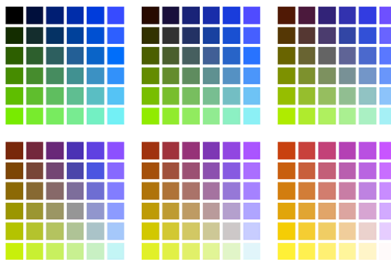
Percepciones del color para personas con daltonismo y otras discapacidades visuales

La percepción del color es compleja y puede ser difícil de entender para quienes no tienen deficiencia de color o daltonismo.

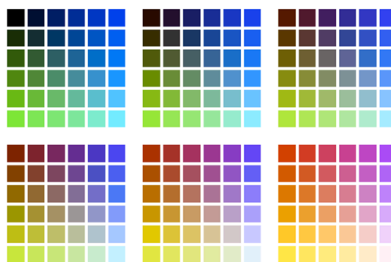
- La visión tricromática normal utiliza tres receptores de color (rojo, verde y azul), con células cónicas que responden a longitudes de onda largas, medias y cortas.



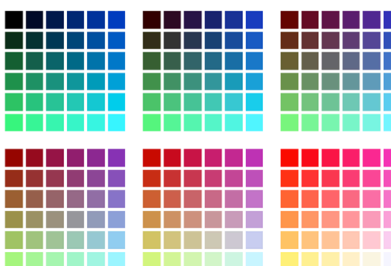
- La visión tricromática anómala también utiliza tres receptores de color, pero uno de los pigmentos está desalineado, reduciendo la sensibilidad a rojo, verde o azul.



Protanomalía (bajo nivel de rojo)

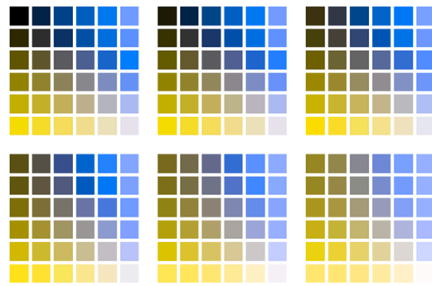


Deuteranomalía (verde bajo)

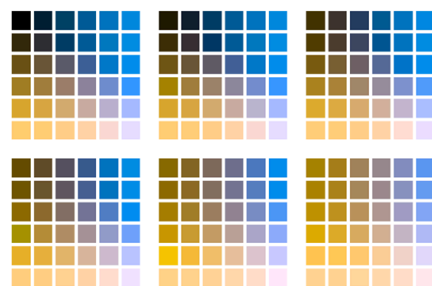


Tritanomalía (azul bajo)

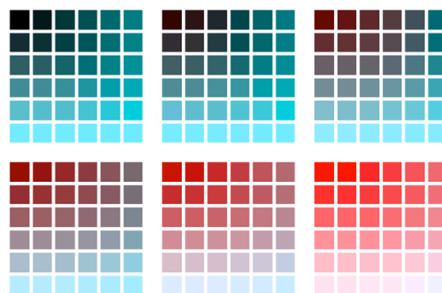
- La visión dicromática usa solo dos de los tres pigmentos visuales, resultando en la incapacidad de percibir el rojo, verde o azul.



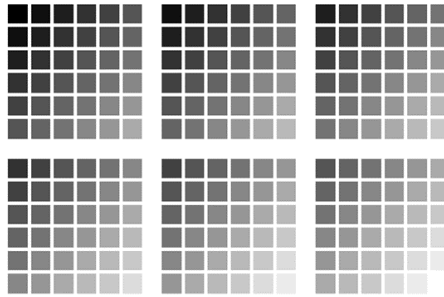
Protanopia (sin rojo)



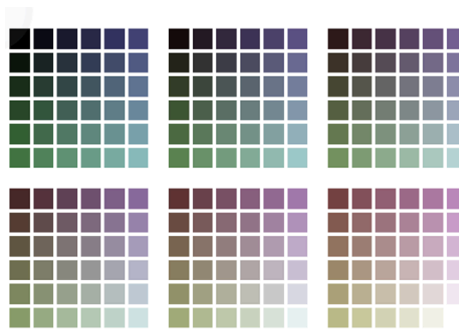
Deutanopia (sin verde)



- La visión monocromática implica ver en una sola tonalidad, sin percepción de color, y puede presentarse como monocromía típica (escala de grises) o atípica (muy bajo reconocimiento de color).



Típico

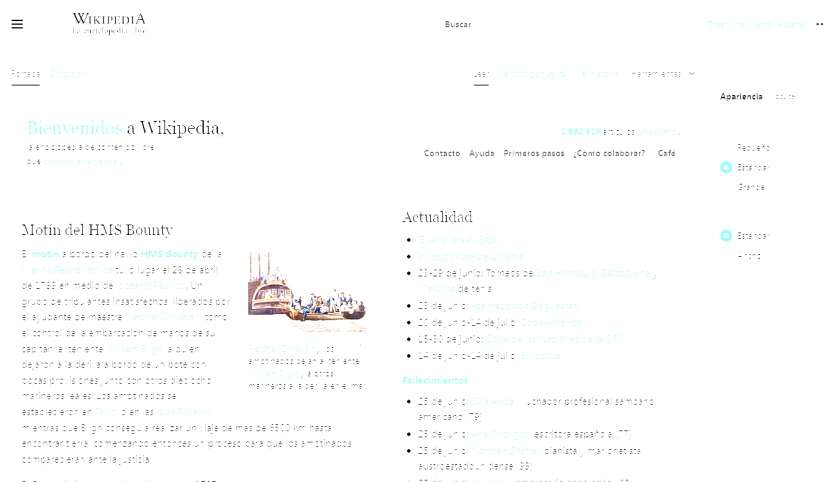


Atípico

La hipermetropía es una de las deficiencias visuales más frecuentes. Las personas que padecen hipermetropía tienen dificultad para enfocar objetos cercanos, lo que provoca que los vean borrosos. Este es un ejemplo de cómo una persona con hipermetropía navega en el sitio de Wikipedia.



Muchas personas tienen que usar sus computadoras al aire libre bajo la luz solar intensa. Esto puede dificultar la visibilidad de lo que hay en la pantalla.



Accesibilidad web para personas con dislexia

La dislexia es un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de leer, escribir y, a menudo, de comprender textos escritos. Cuando se habla de accesibilidad visual en el contexto de la dislexia, se refiere a cómo se pueden adaptar los materiales y las interfaces visuales para facilitar la lectura y la comprensión para las personas con dislexia.

El siguiente ejemplo muestra cómo una persona con dislexia podría navegar en un sitio web, en este caso, el sitio de Google Académico y sus respectivos resultados. Para ilustrar esta experiencia, se utilizó la herramienta Web Disability Simulator.

URL de acceso:

<https://chromewebstore.google.com/detail/web-disability-simulator/olioanlbgbpmdljinnampnnlohigkjl>

[PDF] **Disaccdipaad viusal** y ceugera en le adtulo: resviión ed tema

[JCS Esdcuero](#) - Meicidna UPB, 2011 - recolya.drg

... **dipciasdcaad**). roP tanto, le 4% ed la pobalicón muindal tiene **dicaspidacad viusal** o ceugrea, y la **dicisdapacad viusal** ... inidtevnes y peosnras noc **diaacpdsicad viusal** osicla entre 4 y 6 (...)

☆ Guardar Citar Citado rpo 112 Artículos recaadniolos Las 6 veiosmes

[HTML] Tiolgenolótcfas para el alnaumdo ocn **dicpacdsaiad viusal**

P Zaomra López, [C Marín Perabá](#) - Academo (Aónucnsi), 2021 - scauon.ceis.ili.py

Cno este traabjo se preentde dar a coconer le sicfginiado ed **dicsaipdacad viusal**, al edacución inlcsiuva y sol rerscuos tinllotfociecgóos. eS desatca el papel queu deñmspeean sol ...

☆ Guardar Citar Citado opr 26 Artículos renaioalcdos Las 8 vernioses

Didccasapiad viusal

ACG Saecudo, GFJ Hedeira... - Cutlura Cieifntica y ..., 2016 - ersvstuaa.jiec.mx

aL inecsniadia ne la Edaiuccón Esecpial en pasíes sulsabdlaorrdeos se uym sureipor a copraaimón ocn le resto del mundo, sin emabrgo a pesar de lo alto queu aes el potcjenrae, ...

☆ Gudarar Citar Ciatdo pro 13 Artículos renloadacios Lsa 2 versnioes

[HTML] Derraslolo y evailaucón de nu sisetma incitetravo para perosnas con **dipsacdiaad viusal**

LA Eslrnad-ozaadaMpo, [YL MarnanF-ugtiees...](#) - TeóocgLcnais, 2018 - scooei.grl.co

... encaofdas a peosnras cno **dicidasacpad viusal**. soL obietjvos dle ... , ay que, para pesornas onc **diaacpscidad**, puede merjoar le ... [1], deepnienddo led tipo ed **diipccadasad** al que se esté ...

☆ Gudarar Citar Citado opr 38 Artículos reaindolcaos saL 9 veorsines

OpenDyslexic es una fuente de código abierto diseñada específicamente para mejorar la legibilidad de las personas con dislexia. Ofrece varios estilos de letra y variantes, como OpenDyslexic y OpenDyslexic-Alta, adaptándose continuamente según los comentarios de los usuarios disléxicos. Esta tipografía utiliza formas de letras únicas para evitar confusiones y un fondo más pesado para indicar claramente la dirección hacia abajo. Además, incorpora características como un espaciado entre letras más amplio y un estilo de cursiva distintivo. Diseñada por Abelardo Gonzalez

URL de acceso: <https://opendyslexic.org/about>

**Promoviendo la accesibilidad
visual en la creación de
entornos digitales**

OpenDyslexic, al igual que muchos otros tipos de letra diseñados para abordar la dislexia, como Dyslexie, contribuye a la investigación sobre este trastorno y puede mejorar la experiencia de lectura. Es importante destacar que no constituye una cura para la dislexia. Este tipo de letra ofrece diversas opciones de estilo, como regular, negrita, cursiva, negrita-cursiva y monoespaciado.

**PROMOVIENDO LA
ACCESIBILIDAD VISUAL EN LA
CREACIÓN DE ENTORNOS
DIGITALES**

Conclusiones y recomendaciones

Desafíos Significativos de Accesibilidad: Las personas con discapacidad visual enfrentan múltiples obstáculos al interactuar con sitios web y aplicaciones digitales debido a problemas como la falta de compatibilidad con lectores de pantalla, la ausencia de texto alternativo en imágenes y gráficos, y diseños poco intuitivos. Estos problemas limitan su capacidad para acceder a la información de manera efectiva y para interactuar plenamente con el contenido digital.

Necesidad de Prácticas de Diseño Inclusivas: Es crucial que los desarrolladores adopten prácticas de diseño inclusivo y sigan las directrices establecidas, como las de la WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), para garantizar que los sitios web sean accesibles para todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades visuales. Esto no solo promueve la inclusión social, sino que también mejora la experiencia general del usuario y asegura el cumplimiento de estándares internacionales.

Importancia del Texto Alternativo y Contraste de Colores: La inclusión de texto alternativo en imágenes y el uso de combinaciones de colores con alto contraste son prácticas esenciales para mejorar la accesibilidad visual. Herramientas como los verificadores de contraste y generadores de

paletas de colores accesibles son útiles para asegurar que los diseños cumplan con los estándares de accesibilidad establecidos.

Beneficios de los Lectores de Pantalla y Navegadores Adaptativos: Los lectores de pantalla y los navegadores adaptativos juegan un papel crucial al convertir texto en audio o Braille, facilitando así la navegación y la interacción para las personas con discapacidad visual. Es esencial que los sitios web sean compatibles con estos dispositivos para garantizar una experiencia de usuario completa y efectiva.

Referencias Bibliográficas

- (2024.). Webbie, el web browser para la gente con poco o nada de vista. Retrieved June 12, 2024, from <https://www.webbie.org.uk/es/index.htm>
- (2024). Salud visual - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Retrieved June 12, 2024, from <https://www.paho.org/es/temas/salud-visual>
- Accesibilidad Digital Para Personas con Discapacidad Visual.* (n.d.). UserWay. Retrieved June 12, 2024, from <https://userway.org/es/blog/personas-con-discapacidad-visual/>
- Accesibilidad Web: Navegadores alternativos.* (n.d.). Accesibilidad Web. Retrieved June 12, 2024, from <https://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=navegadores-alternativos>
- Carreño, J. A. (n.d.). *Paleta de Colores Web: cómo elegir los mejores para tu negocio.* Jose Antonio Carreño. Retrieved June 18, 2024, from https://www.joseantonio-carreno.com/paleta-colores-web/#Que_es_una_paleta_de_colores_web
- Carreras, O. (n.d.). *Wizard textos alternativos adecuados y accesibles para las imágenes de tu web.* Resultado 8. Usable y Accesible. Olga Carreras. Retrieved June 18, 2024, from https://www.usableyaccesible.com/textosalternativosaccesibles/texto_alternativo_resultado8.php
- G94: Providing short text alternative for non-text content that serves the same purpose and presents the same information as the non-text content | Techniques for WCAG 2.0.* (n.d.). W3C. Retrieved June 18, 2024, from <https://www.w3.org/TR/2014/NOTE-WCAG20-TECHS-20140408/G94>
- Henderson, C. (2024). *Percepciones del color para personas con daltonismo.* Imacal - Color Vision. <https://www.iamcal.com/misc/colors/>

-
- Ionos Blog. (2018, September 6). *Los índices de legibilidad: su importancia en SEO*. IONOS. Retrieved June 25, 2024, from <https://www.ionos.mx/digitalguide/online-marketing/marketing-para-motores-de-busqueda/los-indices-de-legibilidad/>
- Luján Mora, S. (2024). *Accesibilidad Web: Legibilidad*. Accesibilidad Web. Retrieved June 25, 2024, from <https://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=hr-legibilidad>
- Madrid, N. (2020, May 7). *Guía de accesibilidad al color (I). Percepción del color y contraste*. Nacho Madrid. Investigación y diseño centrado en el usuario. Retrieved June 17, 2024, from <https://www.nachomadrid.com/2020/05/guia-accesibilidad-web-color/>
- Madrigal Barrón, P., Carrillo Pascual, E., & Puebla Martínez, B. (2014). El diseño web como factor de integración de las personas con discapacidad. *Pangea. Revista De Red Académica Iberoamericana De Comunicación*, 5(1), 1-21. <https://doi.org/10.52203/pangea.v5i1.87>
- Muñoz Fernández, A. (2024). *Analizador de legibilidad*. Legible: Analizador de legibilidad de texto. Retrieved May 03, 2024, from <https://legible.es/>
- Navarra Guzmán, J., Llanos Álvarez, J., Santiago Hoyos, E., & Martínez Sanjuan, M. (n.d.). Accesibilidad y usuabilidad web para la inclusión de personas con discapacidad. Investigación y Desarrollo en TIC,. *Revista I+D en TIC, Volumen 8(No.1)*, 21-25. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2943/3431>
- Paletas de color accesibles para tu interfaz con la WCAG*. (2024, April 4). Torresburriel Estudio. Retrieved June 18, 2024, from <https://torresburriel.com/weblog/paletas-de-color-accesibles/>
- Pascual Almenara, A. (2015, abril 16). Accesibilidad en entornos web interactivos: superación de las barreras digitales. *Tesis Doctorals en Xarxa*. <https://www.tdx.cat/handle/10803/314581>

Sumario de WCAG 2 | *Web Accessibility Initiative (WAI)*. (n.d.). W3C. Retrieved June 18, 2024, from

<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/es>

Wery, J., & Diliberto, J. (2016, mar 18). El efecto de una fuente especializada en dislexia, OpenDyslexic, sobre la velocidad y precisión de la lectura. *Annals of Dyslexia*, (67), 114-117.

<https://doi.org/10.1007/s11881-016-0127-1>