



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PSICOLOGÍA DEL COLOR COMO PARTE DEL
DISEÑO DE INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO:
CASO DE USO REACT**

TESIS

Que para obtener el título de

Ingeniera en Computación

P R E S E N T A

María Yvette Santana Sánchez

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Ismael Everardo Bárcenas Patiño



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2025

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres y mi pareja, por apoyar y confiar en algo que parecía tan lejano.

Agradecimientos

Me gustaría expresar mi agradecimiento a mi madre, cuya pasión por el diseño y el color ha sido una gran inspiración para la elección del tema de esta tesis. A mi padre, por su apoyo incondicional y por motivarme siempre a seguir adelante. A mi pareja, por su amor por el aprendizaje, cualidad que me ha transmitido y que ha sido fundamental en este proceso.

Por toda su valiosa ayuda para hacer posible esta tesis, deseo expresar mi gratitud al Dr. Guillermo Gilberto Molero Castillo, así como por confiar en el tema elegido. Además, debo mencionar a todos los profesores y amigos que, con sus enseñanzas y apoyo constante, me han dejado lecciones de vida y han sido una fuente de ánimo e inspiración para seguir adelante, semestre tras semestre.

Índice general

1	Introducción	1
§1.1	Contexto de la investigación	1
§1.2	Problema de investigación	2
§1.3	Objetivo General	3
§1.4	Objetivo particular	3
§1.5	Justificación	3
§1.6	Organización del documento de tesis	3
2	Marco Teórico y Estado del Arte	5
§2.1	Psicología del color	6
§2.2	Teoría del color	10
§2.3	Aplicaciones Web	13
§2.3.1	HTML	15
§2.3.2	CSS	17
§2.4	React	19
§2.5	Experiencia de usuario	20
§2.6	Importancia del color en la UX	21
3	Método de solución	24
§3.1	Encuesta inicial	26
§3.2	Encuesta específica	28
§3.3	Prototipado	32
§3.4	Mejorar Diseño en base a la Armonía del Color	39
§3.4.1	Armonía Complementaria.	40
§3.4.2	Armonía de Adyacentes.	41
§3.4.3	Armonía Análoga.	42
§3.4.4	Armonía en Tríadas.	43
§3.4.5	Armonía Monocromática.	44
4	Resultados	45
§4.1	Resultados del prototipado	45
§4.2	Consultar resultados de encuestas.	51
5	Conclusiones	52
§5.1	Conclusiones generales	52
§5.2	Conclusiones particulares	53
§5.3	Trabajo futuro	54

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contexto de la investigación

World Wide Web, conocido también como triple ‘w’ (www), es un conjunto de protocolos, estándares y tecnologías basadas en Internet, y que fueron diseñadas para consultas de manera remota de archivos de hipertexto. Por su parte, una página Web es un documento electrónico adaptado a la web, la cual es diseñada para su visualización desde algún navegador web, obtenida a partir de un servidor de aplicaciones web.

Las páginas Web contienen enlaces a otras páginas y pueden tener en su interior contenido multimedia. El protocolo de comunicación utilizado es HTTP (Hypertext Transfer Protocol), el cual permite la transmisión de documentos hipermedia entre los navegadores y los servidores web. Estas páginas a su vez se identifican con un nombre único, conocido como URL (Uniform Resource Locator). En la actualidad, las páginas Web son de gran utilidad, proporcionando diversos tipos de aplicaciones, algunos de propósito general y otros de naturaleza especializada (Sintes-Marco, 2022).

Esto conduce indudablemente al Front-End, el cual es la aplicación del lado del usuario, que forma parte clave de una página Web. Esta parte del desarrollo se enfoca en el elemento visual de la aplicación Web. En este apartado se puede encontrar la elección de colores, fondos, tamaños de las letras, imágenes, animaciones y efectos en general. Por lo que, el Front-End es una parte fundamental de la aplicación Web con la que el usuario interactúa y lo que el navegador muestra.

Para el desarrollarlo del Front-End se necesita herramientas de maquetación, que permiten definir la estructura y estilos de la página Web. Por lo que, para definir la lógica de la página Web se necesita conocer algún lenguaje de programación, como es el caso de Javascript. Además, la combinación de lenguajes de maquetados y de programación proporcionan desarrollos dinámicos por medio de los conocidos como frameworks. Los frameworks son entornos de trabajo que facilitan el desarrollo de aplicaciones mediante un conjunto de paquetes, herramientas y utilidades. Dentro de los frameworks actuales destacan React, Vue, Bootstrap, Sass, entre otros (Berenger, 2023).

Por otro lado, la experiencia de usuario (UX) toma también relevancia debido a que es el cómo percibe el usuario una aplicación Web, y permite también deducir si la aplicación es funcional, eficiente, segura y aceptada por el usuario final. Si se hace una retrospectión

de las empresas como Google, Apple o Facebook, estas no desarrollaron el producto desde cero, sino fueron mejorando la experiencia del usuario para sus productos. Esto demuestra la relevancia que la experiencia de usuario debe tener en nuevos desarrollos, no solo orientada al producto, sino también al usuario final (Yuste-Torregrosa, 2023).

Otro aspecto significativo es el color, el cual es fundamental en el desarrollo de las aplicaciones Web. No obstante, en la actualidad, aún es considerado algo intrínseco, que solo se toma en cuenta cuando se decide un logo o una gama de colores a utilizar en el Front-End, pero no se suele analizar a fondo. Por lo que, la relevancia del color para el diseño de una aplicación Web se relaciona con otros campos de conocimiento, como la psicología y el marketing.

1.2. Problema de investigación

El manejo de diferentes tonalidades de color pueden influenciar en el usuario final, que es quien finalmente utiliza la aplicación Web. Esto hace que se incorporen otras áreas de conocimiento, como la psicología del color, la cual puede incluirse como un factor clave para mejorar la experiencia del usuario. No obstante, el problema radica en que en ocasiones el color no es tomado en cuenta como un factor clave, sino como algo secundario, esto es, en segundo plano. Mientras que otros componentes son ampliamente estudiados para mejorar la experiencia del usuario, conforme a su utilidad y aceptación (Heller, 2008).

Por lo tanto, el propósito de este trabajo de investigación es la integración de la psicología del color, como un elemento más en el proceso de desarrollo de las aplicaciones Web, específicamente del lado del cliente (Front-end). Se busca su incorporación para mejorar la experiencia de usuario, acorde a una paleta de colores, que denota su elección con base en la percepción del observador (Moreno-Mora, 2012). Se propone utilizar como caso de estudio React en el desarrollo de una aplicación Web atractiva y dinámica, para esto se utilizará de ejemplo la página de la Facultad de Ingeniería.

1.3. Objetivo General

Integrar la psicología del color como un componente más en el diseño de interfaces gráficas de usuario, específicamente en aplicaciones Web. Para este propósito se utilizará como herramienta de desarrollo de código abierto React usando como base cuatro ejemplos, entre ellos uno será de la página de la Facultad de Ingeniería.

1.4. Objetivo particular

- Analizar las diferentes lecturas sobre psicología del color para entender las posibles reacciones que se producirían en el usuario ante un color.
- Diseñar y aplicar encuestas que permitan detectar la aceptación y el rechazo del usuario a diversos colores.

1.5. Justificación

La experiencia del usuario y la psicología del color están ampliamente relacionadas en el desarrollo de aplicaciones Web. Por lo que, la participación del usuario final es fundamental, dado que la elección del color busca comunicar y despertar las emociones en el usuario (Lane, 2021). Motivo por el cual, se necesita incorporar la psicología del color como parte fundamental en el diseño y desarrollo de aplicaciones Web, dada la rápida evolución y necesidades de los usuarios finales de los diversos campos de conocimiento de hoy en día. Además, la psicología del color es aplicable en muchos ámbitos y esta necesidad de su incorporación aumenta cuando se busca llegar a públicos objetivos.

1.6. Organización del documento de tesis

El documento de tesis está dividido en cinco capítulos. En este primer capítulo se describe el contexto de la investigación, se incluye una descripción del problema; y se especifican los objetivos y la justificación de la investigación. Dando lugar al desarrollo de este trabajo de investigación, cuyos resultados se presentan en los capítulos siguientes.

En el Capítulo 2 se presentan los fundamentos de la psicología y teoría del color. Asimismo, se exponen los fundamentos de las aplicaciones web y se destacan sus tipos y las técnicas básicas existentes para lograr una aplicación web funcional. Además, se dan a conocer los fundamentos de HTML, CSS, y React, que basa su funcionamiento en la abstracción de vistas mediante el uso de componentes. Se presenta también información relacionada con la experiencia del usuario y su importancia, puesto que son temas relevantes para este trabajo de investigación.

El Capítulo 3 describe la propuesta del método de solución, mediante el cual se cumple con el objetivo de este trabajo de investigación, el cual fue incorporar la psicología del color como un componente más en el diseño de interfaces gráficas de usuario, específicamente en aplicaciones web. Para esto, se definieron tres etapas de trabajo: i) encuesta inicial, ii) encuesta específica, y iii) prototipado. El resultado fue la creación de un prototipo en React, lo que permitió el desarrollo de la interfaz gráfica de usuario con una programación front-end mínima desde cero, lo que facilitó que las pruebas e iteraciones sean rápidas.

El Capítulo 4 muestra los resultados obtenidos, relacionados con el caso de estudio, esto es, la incorporación de la psicología del color como un componente más en el diseño de interfaces gráficas de usuario, específicamente en la página web de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Para este propósito se utilizó React como herramienta de desarrollo de código abierto.

El Capítulo 5 presenta las conclusiones generales y particulares del trabajo de investigación realizado, y se establecen los trabajos futuros que se pretenden desarrollar con base en los resultados obtenidos.

Capítulo 2

Marco Teórico y Estado del Arte

La teoría del color está presente en diversos campos de conocimiento del mundo actual, como la psicología, marketing, educación, desarrollo de aplicaciones, entre otros. Por lo que, el color no tiene un uso exclusivo con lo estético o emocional, sino que se usa también para comunicar una idea o concepto (Hassan-Montero, 2015). Sin embargo, si el color se usa de manera incorrecta, este puede ocasionar problemas de usabilidad. Por lo que, para tomar en cuenta un buen diseño gráfico, se deben tener tres elementos básicos: diseño, comunicación y atractivo visual (Busto, 2012). Esta tendencia del minimalismo pretende reducir lo innecesario, dejando solo la parte fundamental del mensaje que se desea transmitir.

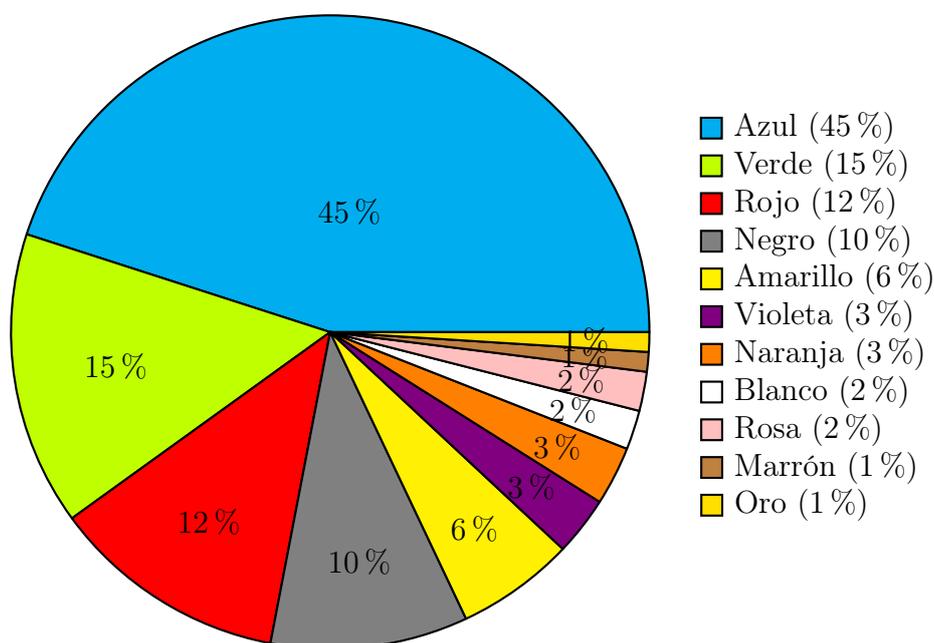
Por otra parte, la tendencia de la ‘psicología del color’ puede conducir a la reacción de diversas emociones, por ejemplo, el rojo puede pasar del erotismo a la brutalidad; el verde puede verse como saludable o venenoso (según el caso); el amarillo puede ser radiante o hiriente, y esto dependerá de los elementos que lo rodean. Esta combinación puede conducir a percepciones diferentes, por ejemplo, cuando se combina el verde con el azul, en comparación del verde con el negro (Heller, 2008). Tan es así que, el poder del color influye en el consumidor al ser un fuerte elemento visual persuasivo (Cuervo, 2012).

2.1. Psicología del color

La psicología del color estudia y trata de explicar cómo los colores son asociados por el ser humano de manera subconsciente, los cuales se vinculan a las emociones (Rivas Yuste, 2017). Por lo que, se busca catalogar a los colores con base en el efecto que estos causan en el observador (usuario). La siguiente gráfica muestra los resultados de una encuesta realizada por Heller (2008) a más de dos mil personas, donde resaltan los colores más apreciados, como el azul, rojo y verde; y también aquellos apreciados, pero en menor medida, como violeta, amarillo, naranja y otros.

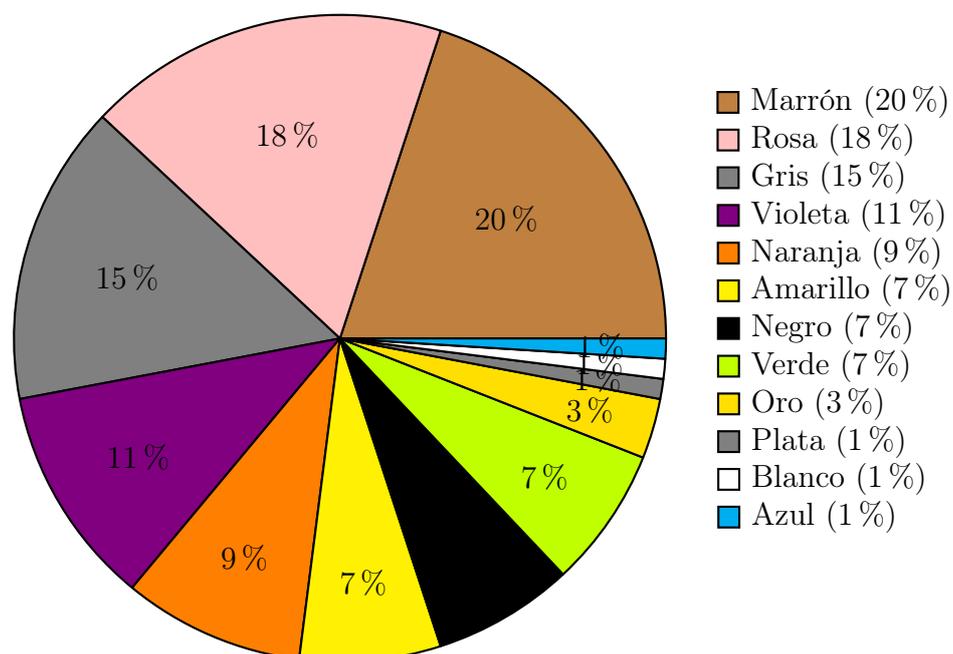
Figura 2.1

Colores más apreciados.



Adaptado de (Heller, 2008).

Por otro lado, en la siguiente figura, se observó que los colores menos apreciados fueron el marrón, gris, así como el rosa, el cual es considerado por un amplio sector masculino como un color con tendencia feminista.

Figura 2.2*Colores menos apreciados.**Adaptado de (Heller, 2008).*

Otro de los estudios emanados de la psicología del color engloba una descripción, a manera de significado de los colores, dependiendo de la región o ubicación geográfica (Heller, 2008); tal como se observa en las Tablas 2.1 y 2.2. El significado de un color puede variar de un país y continente a otro, en este caso, por ejemplo, entre Europa y América del Norte, y Asia y Oceanía (Formación, 2019).

Tabla 2.1

Significado de los colores de acuerdo a una determinada región geográfica.

Color	Europa y América del Norte	Asia y Oceanía
Rojo	Positivo: amor, energía, Negativo: pasión, peligro.	Prosperidad, se llega a usar en bodas.
Verde	Positivo: naturaleza, suerte. Negativo: celos.	Esperanza, fertilidad.
Azul	Positivo: paz, tranquilidad, confianza, lealtad, pureza y verdad. Negativo: tristeza, depresión.	Inmortalidad.
Naranja	Positivo: energía, creatividad, hambre, alegría.	Iluminación, espiritualidad, perfección.
Amarillo	Positivo: alegría, optimismo. Negativo: envidia.	Positivo: sol, luz, humildad, riqueza, co- raje, valentía (Japón). Negativo: pornografía (China).
Violeta	Positivo: riqueza, inspiración, espiritua- lidad. Se le asocia a la realeza.	Riqueza, abundancia, serenidad.
Blanco	Positivo: paz, pureza, limpieza, moral, formalidad. Negativo: soledad, frialdad.	Positivo: pureza. Negativo: muerte.
Negro	Positivo: elegancia, poder, misterio. Negativo: muerte, miedo, magia, inmo- ral.	Positivo: formalidad, elegancia, sofistica- ción. Negativo: desgracia, muerte.

La razón de esta tabla radica en el ámbito cultural, donde los colores están relacionados con mensajes tanto positivos como negativos, y si no se tienen en cuenta estos factores, una mala elección de ellos podría llevar al fracaso de una herramienta.

Tabla 2.2

Colores utilizados para el luto, como expresión de duelo, según la región geográfica.

Color	Europa y América del Norte	Asia y Oceanía
Negro	Es el más aceptado en países occidentales, América y Europa.	En culturas orientales, se usan en funerales de China, India y Japón, representa la pureza.
Blanco	No es usual para el luto.	En China, Japón, India, Tailandia, Corea representando el respeto a los fallecidos.
Rojo	No es usual para el luto.	Utilizado en Siria, donde tratan de representar el cielo.
Azul	No es usual para el luto.	Utilizado en Tailandia, donde se trata de representar la espiritualidad.
Violeta	En algunas festividades religiosas (España, Italia, y Portugal).	Tailandia para la realeza, Filipinas e Indonesia.

Los colores relacionados de manera directa con la muerte, suelen generar sensaciones de ansiedad, miedo o rechazo, por ello, se tiene que añadir esta variable a la hora de utilizar un color que pueda afectar a la identidad de una interfaz.

2.2. Teoría del color

La teoría del color es ampliamente estudiado en dominios como la psicología, el diseño y el desarrollo de software, mediante la cual se busca ir más allá de los colores primarios, que forman parte importante dentro de la computación, sobre todo en aplicaciones y desarrollos en el que se utilizan gráficos. Por lo que, a partir de los tres colores primarios (azul, magenta y amarillo) partiendo del modelo CMYK, se pueden formar colores secundarios que surgen de la mezcla de los primarios, resultando verde, naranja, y otros. Se tiene también el uso de colores terciarios, que se forman de un color primario y de uno secundario adyacente, por ejemplo, el rojo anaranjado o el amarillo verdoso (Colorearte, 2017).

Por otro lado, es importante destacar que existen ocho colores elementales: dos acromáticos, que son el blanco y el negro; y seis colores cromáticos, que son el rojo, amarillo, verde, cian, azul y magenta. Es así que, con base en estos colores, se tiene una amplia gama de variaciones que resultan de sus combinaciones (Campmany, 2020).

No obstante, existen dos formas principales para clasificar los colores, lo que genera variaciones en la elección de los colores primarios y, en consecuencia, en la de los secundarios. La clasificación se queda de la siguiente forma:

- Aditivo (RGB): Su nombre corresponde a los colores en inglés: rojo, verde y azul, se utiliza en dispositivos que emiten luz, como pantallas.
- Sustractivo (RYB o CMYK): El modelo de RYB es conocido así por las siglas de los colores, que utiliza, siendo rojo, amarillo y azul, se usa para los pigmentos aplicados directamente sobre una superficie, como el óleo. En el caso del CMYK debe su nombre a los colores en inglés, siendo el cian, magenta y amarillo, se usa en los métodos de impresión o digital.

En la siguiente figura se muestra el círculo cromático para posibles variaciones de color, para analizar bien los colores, se necesita tener en cuenta la clasificación mencionada.

Figura 2.3

Círculo cromático.

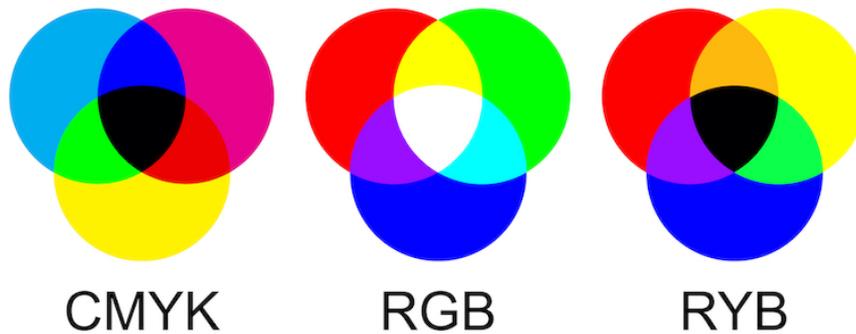


Fuente: (Pirela Sojo, 2024).

La siguiente figura muestra de manera más clara los colores de los que depende cada modelo mencionado, como son CMYK, RGB y RYB, con esto se puede notar las pequeñas diferencias de cada uno.

Figura 2.4

Modelo cromático.

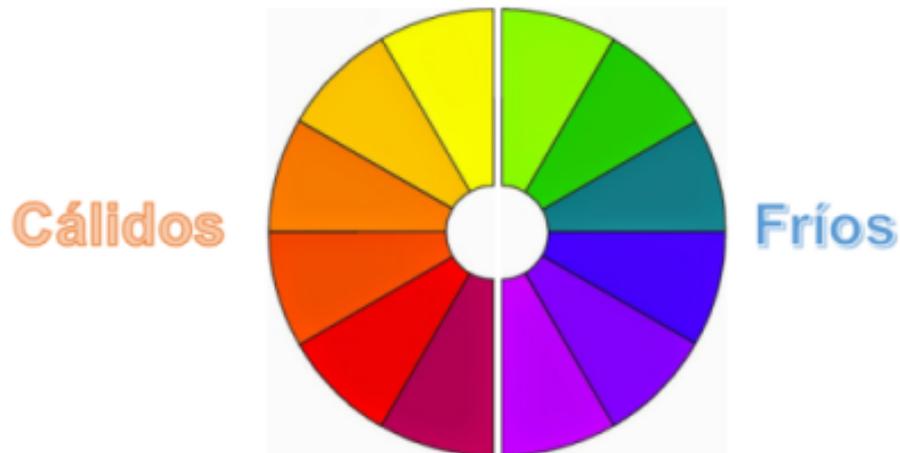


Fuente (Pirela Sojo, 2024).

Existe una estrecha conexión entre la psicología del color y la teoría del color, la cual da significado a los colores, lo que dirige la mirada hacia términos como: tono, brillo, saturación y otros; los cuales dirigen la atención a conceptos como colores cálidos, que son aquellos asociados al fuego; mientras que los colores fríos son aquellos asociados al agua (Figura 2.5).

Figura 2.5

Colores cálidos y fríos.



En general, estos colores son componentes visuales que se utilizan en diferentes áreas. No solo se emplean en el desarrollo de aplicaciones web, sino también en aplicaciones móviles, donde los colores cálidos son comúnmente utilizados en las relacionadas con la comida.

2.3. Aplicaciones Web

El desarrollo de aplicaciones web comprende el uso de tecnologías con las que el usuario interactúa directamente. Estas aplicaciones incluyen interfaces gráficas de usuario (GUI, por sus siglas en inglés), que buscan mejorar la experiencia de uso y funcionalidad por parte del usuario final. Por lo que, una aplicación web es un software que se ejecuta en el navegador web a través de dos servicios: front-end y back-end. Ambos servicios son componentes clave de cualquier aplicación. El front-end es aquello que ven los usuarios e incluye elementos visuales, como botones, gráficos y mensajes de texto. Esto permite a los usuarios interactuar con la aplicación. Mientras que el back-end son los datos y la infraestructura, que permiten que la aplicación funcione, esto es, almacena y procesa los datos de las aplicaciones para los usuarios (Platzi, 2023).

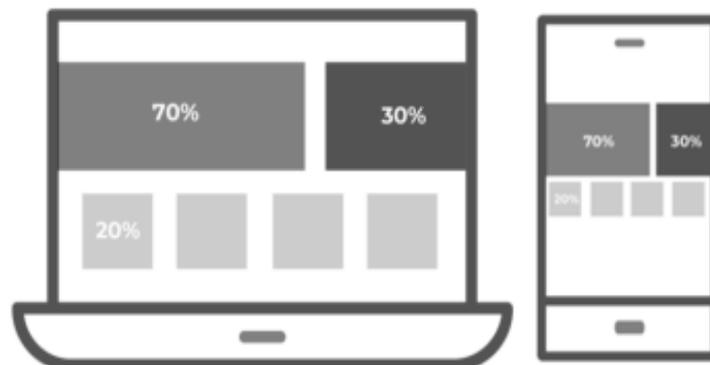
Existen tecnologías especializadas que se utilizan en el desarrollo de aplicaciones web, entre las que destacan: a) HTML, que define la estructura del front-end y los diferentes elementos de la interfaz gráfica de usuario; b) las hojas de estilo en cascada (CSS), que definen el estilo de una aplicación web, incluido el diseño, las fuentes, los colores y el estilo visual; y c) JavaScript, que agrega una capa de funcionalidad dinámica mediante la manipulación de la interfaz gráfica de usuario (Pérez I, 2021).

Esto significa que el front-end puede gestionar las interacciones o solicitudes de los usuarios, como comprobar si el usuario ha ingresado una dirección válida de correo electrónico y sus datos personales. En resumen, el front-end transmite las solicitudes al back-end y este las procesa. Si esto no se hace de manera correcta, puede llevar al fracaso de la experiencia de usuario (Autentia, s.f.).

En el desarrollo de aplicaciones web, el diseño responsivo utiliza CSS Media Queries para presentar layouts, dependiendo del tamaño o tipo de pantalla (Figura 2.6), este enfoque se preocupa por desarrollar y diseñar sitios web que se puedan ajustar a cualquier resolución, adaptando la fuente e imágenes a cualquier dispositivo, tratando también que el usuario tenga una agradable experiencia. Los motivos para usar un diseño responsivo varían desde el mejoramiento de la experiencia de usuario hasta el acceso al contenido desde el celular.

Figura 2.6

Proporciones para un diseño fluido de una aplicación Web.



Es importante destacar que existen técnicas básicas para lograr una aplicación web funcional, entre los que destacan: i) tomar en cuenta el tamaño de la caja, ii) establecer atributos de escala, iii) hacer uso de CSS Layout para la creación de diseños flexibles, iv) usar imágenes vectoriales, y v) empaquetar objetos en un contenedor. Además, en la actualidad existen ciertos tipos de aplicaciones web, entre las que destacan:

- Aplicación web estática. Recomendada cuando se necesita una aplicación web sencilla. Por ejemplo, su uso podría ser una página web de presentación para una empresa.
- Aplicación web dinámica. Su complejidad técnica es mayor, ya que necesita bases de datos y permite implementar funcionalidades acordes a las necesidades de los usuarios. Suele disponer de un panel de administrador para realizar cambios.
- Comercio electrónico. El desarrollo de este tipo de aplicaciones tiene también cierta complejidad técnica, debido a que debe incluir gestión de pagos, así como la gestión de stock, pedidos y envíos.
- Portal web app. Este tipo de aplicaciones permite, desde una página principal, acceder a secciones variadas, como foros, buscadores, zona para usuarios registrados, entre otras funcionalidades.
- Aplicación web con gestor de contenidos. Son las más adecuadas cuando el contenido debe ser actualizado con frecuencia, como en un blog.

2.3.1. HTML

HTML (HyperText Markup Language) es un lenguaje para la creación de documentos de hipertexto, es decir, permite definir el contenido de una aplicación web. Utiliza un conjunto de etiquetas que funcionan para definir el texto y otros elementos que componen una página, como imágenes, listas, videos, entre otros. El archivo donde está contenido el código HTML es un archivo de texto, que tiene la extensión .html. El lenguaje consta de etiquetas que suelen ir entre símbolos “<” y “>”, consta también de una apertura y un cierre, tal como se muestra a continuación:

- Apertura: <ejemplo>
- Cierre: </ ejemplo >

Hipertexto hace referencia a enlaces que conectan páginas web entre sí, ya sea dentro de una página web o entre distintos sitios web. Los enlaces son fundamentales en la web, dado que al cargar contenido en Internet, los vínculos se convierten en un participante activo en la World Wide Web. Los enlaces y las partes de un documento HTML son delimitados por etiquetas <html>y </html>, y dentro de estas etiquetas deben ir los diferentes componentes de la página web. En cada desarrollo de una página web se utiliza una estructura general, tal como se muestra en el código siguiente (Mozilla, s.f.):

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>Titulo de la pagina</title>
</head>
<body>
</body>
</html>
```

Con base al código mostrado, entre los elementos destacan:

- !DOCTYPE html. Esta etiqueta se coloca para especificar la versión de HTML que se utilizó.
- head. Se usa para la cabecera del documento, en la que se incluyen metadatos como: keyword, autor, descripción, título, entre otros.
- body. Es el cuerpo del documento, en el que incluyen etiquetas.

Hay otros elementos que son utilizados dentro de un documento HTML, como las listas, que tienen como característica de funcionamiento: no ordenadas y ordenadas, tal como se muestra en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3*Formas de las listas en aplicaciones web.*

Lista no ordenada	Lista ordenada
<p>Sintaxis:</p> <pre data-bbox="323 412 778 600"> Item 1 Item 2 </pre>	<p>Sintaxis:</p> <pre data-bbox="818 412 1273 600"> Item 1 Item 2 </pre>
<p><i>Resultado:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Item 1 ▪ Item 2 	<p><i>Resultado:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Item 1 2. Item 2

Existe un amplio número de etiquetas que se pueden usar en HTML, algunas de las más utilizadas son:

- Para enlace en HTML: `<a href= " enlace de destino" nombre que se muestra `, en este caso existen diferente tipos de enlaces, se puede encontrar internos (aquellos que mandan a una parte de la página), locales (los que dirigen a otras páginas de la misma página), remotos (los que dirigen a otras páginas), correo y archivos.
- Para imágenes: `</h1>...<h6></h6>`, esto indican los niveles de mayor a menor de los títulos.
- Para definir un párrafo: `<p></p>`
- Para escribir en un campo: `<input></input>`
- Para crear un área de texto: `<textarea></textarea>`
- Para crear un botón: `<button></button>`
- Para crear un menú desplegable: `<select></select>`, esta etiqueta contiene opciones `<option></option>`.

Sin duda, HTML representa la parte elemental de cualquier aplicación web. A partir de este se integran otros los lenguajes de programación y elementos multimedia que conforman la página web. Por esta razón, a pesar de que HTML contiene tantas etiquetas, tiene limitantes cuando se necesita aplicar estilos a un documento, ya que fue creado para definir la estructura de un documento.

2.3.2. CSS

CSS (Cascading Style Sheets), u hojas de estilo en cascadas, es un lenguaje de hojas de estilo creado para determinar el aspecto con el que se visualiza el contenido de una página web. Esto se logra por elementos como el color, estilos de letra, imágenes, posición de cada elemento, entre otros, y el código se conjuga con el código que se genera en HTML para crear páginas completas (UCM, 2012). Son los navegadores web que se encargan de interpretar tanto el código HTML como el CSS para mostrar las páginas web.

El mecanismo CSS se basa en reglas predeterminadas que permiten dar formato a los distintos elementos del lenguaje HTML. Sus componentes son:

- Selector. Identifica dónde se aplicarán los cambios y tiene el mismo nombre que en el código HTML. Después de indicarlo, el resto de elementos va dentro de corchetes.
- Propiedad. Se refiere al atributo que se va a modificar. Por ejemplo, si el selector especifica que se trata de un título, la propiedad puede ser el color o el tipo de fuente de dicho título.
- Valor. Es la característica de la propiedad. Por ejemplo, Arial como tipo de fuente, o el color verde, tal como se muestra en el código siguiente.

```
h1
{
color: green;
}
```

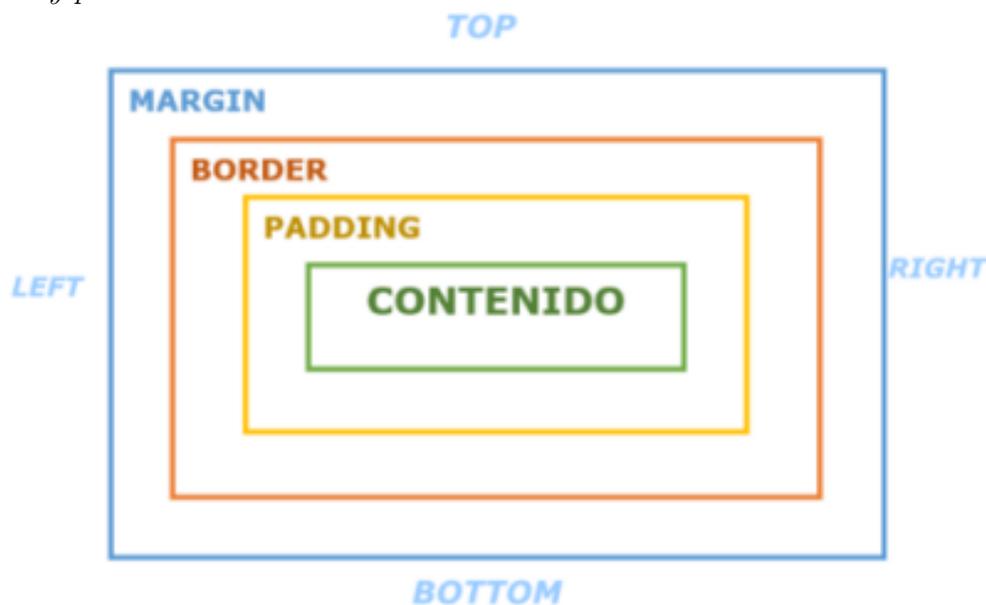
En CSS existe un gran número de propiedades que son ampliamente utilizadas, ya sea en cuanto al tamaño de las páginas, bordes, espaciado, contenido y otros (Figuras 2.7 y 2.8). Es importante tener en cuenta la disposición de los espacios y las posiciones, esto permite una mejor visualización del contenido en la página web.

Las ventajas que inciden, en mayor o menor medida, sobre la programación y el resultado de CSS son:

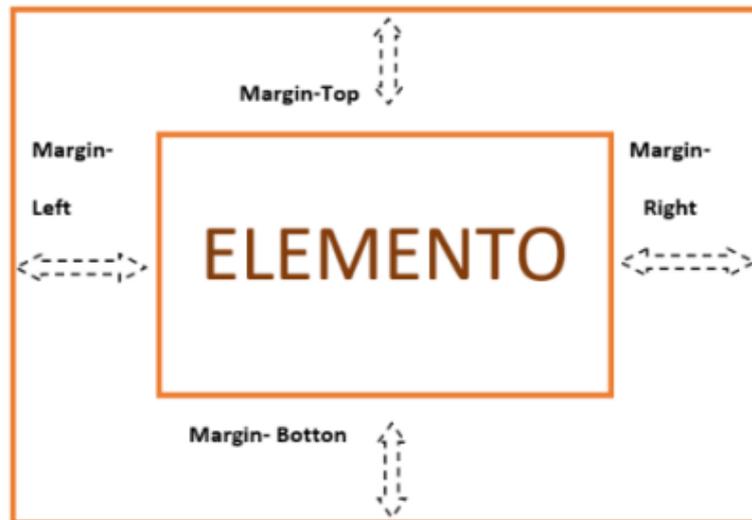
- Facilita la creación de la página web, pues las configuraciones de aspecto se pueden manejar aparte de las de contenido.
- Ahorra tiempo al permitir juntar el código de diseño en un solo archivo y aplicarlo a todas las páginas sin tener que hacerlo de forma individual.
- Se pueden manejar distintas hojas de estilo de acuerdo con el dispositivo en que se va a visualizar la web.
- Los archivos son ligeros y consumen poco ancho de banda, por lo que la carga de la página es rápida.

Figura 2.7

Espaciado y posiciones.



En CSS, es necesario conocer los márgenes, bordes y relleno que se tiene para poder posicionar un elemento, además de conocer las diversas posiciones que puede tomar dicho elemento.

Figura 2.8*Márgenes de los elementos.*

2.4. React

Los frameworks, de manera general, hace posible una reutilización de componentes presentes en la estructura y proporcionan elementos donde se pueden acoplar funcionalidades adicionales. Por lo tanto, son como una colección de patrones de diseño y clases trabajando en conjunto, y tienen como fin resolver un determinado problema o funcionalidad (Vepsäläinen & Expósito, s.f.).

React es una librería de Javascript, creada por Facebook (Meta), que basa su funcionamiento en la abstracción de las vistas mediante el uso de componentes. Un componente puede ser un formulario, botón o cualquier otro elemento de la interfaz de usuario. React ayuda a crear interfaces de usuario interactivas, que al contrario de otros frameworks, se puede utilizar para desarrollar aplicaciones móviles (Jimenez, 2016).

Para utilizar React es necesario incorporar librerías adicionales, ya que React se enfoca únicamente en la vista, ofreciendo mayor flexibilidad en comparación con frameworks más completos. React facilita la actualización y renderizado eficiente de componentes cuando los datos cambian (Vepsäläinen & Expósito, s.f.).

En React emplea 'react-dom' para el renderizado del lado del cliente y del servidor, permitiendo también un renderizado universal donde el servidor envía datos al cliente. Además, con React Native, React no solo permite renderizar interfaces sino que también potencia aplicaciones móviles. Entre los elementos destacados de React están:

- React Native: framework para el desarrollo de plataformas móviles.
- gl-react: permite soporte para WebGL y shaders.
- react-canvas, que permite el soporte para gestionar elementos Canvas.

Las ventajas de usar React son las siguientes (solbyte, 2022):

- Sintaxis fácil de aprender y usar.
- Flexibilidad y capacidad de respuesta.
- DOM virtual con estructuras en árbol de carga rápida, donde los cambios en los elementos hijo no afectan a los padres.
- Actualización continua.
- Migración sencilla entre versiones, facilitada por los ‘codemods’ que automatizan cambios de código.

2.5. Experiencia de usuario

La experiencia de usuario (User Experience, UX) se refiere a la forma en que una persona se siente al interactuar con un producto, servicio o plataforma digital. Esta experiencia abarca aspectos de interacción, desde la navegación y la apariencia visual, hasta la facilidad de uso y la satisfacción del usuario. Esto es, se trata de cómo se siente un usuario al usar una aplicación web, una aplicación móvil o cualquier otro producto digital.

En un inicio, lo importante de un producto tecnológico era la utilidad y la facilidad del uso, pero esto fue evolucionando con el paso de los años, y surgiendo planteamientos en donde se empezaba a hablar sobre la calidad de la experiencia de usuario, donde se considera que las emociones y las experiencias estéticas son valores que determinan la calidad de un producto, bien o servicio (Torregrosa, 2023).

La UX pretende en la medida de lo posible la inclusión del usuario en el proceso de diseño y evaluación del producto, llegando a analizar la experiencia de la persona al interactuar con un producto. La percepción positiva o negativa de un usuario sobre un producto depende de diferentes factores de diseño, el estado interno del usuario, las características del sistema, y el proceso de interacción. Entre los elementos que intervienen en la UX son:

- Usabilidad: Se requiere un producto intuitivo, donde se evite la confusión en la navegación.
- Diseño: Se necesita un diseño responsivo y una estructura coherente con etiquetas eficientes para encontrar fácilmente la información deseada.
- Accesibilidad: Es la capacidad de ser usado por la mayor cantidad de personas, aunque tenga alguna dificultad visual o auditiva, también debe accederse a pesar del dispositivo.

Una buena experiencia de usuario fomenta la retención de estos. Cuando los usuarios tienen una experiencia positiva, estos regresan y continúan utilizando un producto o servicio. Por ejemplo, las redes sociales como Facebook e Instagram han perfeccionado su UX para mantener a los usuarios conectados y vuelvan una y otra vez. Además, una UX efectiva puede atraer nuevos usuarios. Por ejemplo, el sitio de comercio electrónico Amazon se ha destacado por su UX, atrayendo a millones de compradores en línea.

2.6. Importancia del color en la UX

Hay áreas que han utilizado la psicología del color como una parte fundamental para mejorar la experiencia del usuario. Una de estas áreas es marketing, donde se estudia la forma de satisfacer las necesidades de un grupo social con beneficios para una empresa. La relevancia de satisfacer al consumidor hace evidente la necesidad de la psicología del color, que sirve de base para entender mejor a los posibles usuarios o compradores potenciales (Lane, 2021), esto se relaciona con la usabilidad, según este concepto se necesita que el producto tenga eficiencia, efectividad, facilidad, memorabilidad, tolerancia al error y satisfacción.

Cuando se realiza la creación de un producto, se debe tener estudiado al comprador potencial y también analizar cómo puede repercutir dicho producto en la medida de lo posible (Melero Garcés, 2019)(Facultad de Ingeniería (UNAM), 2024). Según el Institute for Color Research, los consumidores forman una opinión de un producto en menos de 90 segundos, y entre el 62 y 90 % esta inclinación depende del color. Otras investigaciones aseguran que el color puede influenciar en los siguientes aspectos (Ascanio Rivera, 2013):

- Mejorar el reconocimiento de una marca en un 80 %.
- Los anuncios de colores son leídos un 42 % más que los que carecen de estos.
- Un 85 % de los consumidores afirman que la razón principal para elegir un producto, cuando hacen una comparativa, es el color.
- Los consumidores se sienten atraídos por la apariencia visual en un 93 %, la textura en un 6 % y 1 % el olor.

El color es una manera de atraer al usuario; por ejemplo, en el caso del marketing, es una manera de inducir a la compra. Los colores negro y azul atraen a compradores impulsivos y funcionan bien en ofertas. El azul facilita llegar a un público más estable. En las tiendas de ropa, por ejemplo, las tonalidades claras del azul, el rosa y el amarillo se venden más. La Tabla 2.4 ejemplifica no solo las sensaciones que producen los colores de algunas marcas conocidas, sino que se observan los logos de empresas que han tenido éxito en el uso de los colores.

Tabla 2.4

Los colores y las sensaciones que producen en algunas marcas.

Color	Sensación	Logotipo
Rojo	Urgencia. Útil en la comida rápida. En combinación con el amarillo genera apetito.	<p>McDonald's</p> 
Verde	Salud y naturaleza. Plantean la comodidad del cliente. Por ejemplo, plantea la relajación mientras se consume un café.	<p>Starbucks</p> 
Morado	Sabiduría. Útil en enfoques creativos o relacionados a la belleza.	<p>Yahoo!</p> 
Azul	Confianza, tranquilidad, paz. La marca trata de transmitir la confiabilidad en sus compradores. Se usa en aplicaciones relacionadas con la comunicación.	<p>Honda!</p> 
Amarillo	Optimismo. El amarillo pretende atraer al público joven.	<p>Snapchat</p> 
Negro	Poder, estabilidad y confianza. Nike hace uso de los blancos y negros para generar contraste y dar la sensación de estabilidad.	<p>Nike</p> 

Color	Sensación	Logotipo
Gris	Estabilidad. Aunque Apple maneja otras tonalidades, este también está en su gama de colores, y trata de invitar a la reflexión.	<p data-bbox="1145 300 1238 331">Apple</p> 

En resumen, la psicología del color es aplicable en muchos ámbitos de la actividad humana y esta necesidad aumenta cuando se necesita tratar con el público (usuarios). Cada vez es mayor su uso en áreas como el diseño de interiores, educación, diseño gráfico, desarrollo de software, entre otros; donde tienen una gran influencia debido a su vasta potencialidad (Lane, 2021).

Capítulo 3

Método de solución

En el capítulo anterior se presentaron los fundamentos de la psicología del color, que estudia y trata de explicar cómo los colores son asociados por el ser humano de manera subconsciente y cómo se vinculan con las emociones. Además, se presentó la teoría del color, que es ampliamente estudiada en dominios de la psicología, el diseño y el desarrollo de software. Se destacaron las características de las aplicaciones web, HTML, CSS y React: esta última es una librería de Javascript que basa su funcionamiento en la abstracción de las vistas mediante el uso de componentes en el desarrollo de aplicaciones web. Por otra parte, se destacaron también las principales características de la experiencia de usuario, que se refiere a la forma en que una persona se siente al interactuar con un producto, servicio o plataforma digital.

En este capítulo se presenta el método utilizado como propuesta de solución sobre la incorporación de la psicología del color como un componente más en el diseño de interfaces gráficas de usuario, específicamente en aplicaciones web.

En el área de la pedagogía, se ha incursionado en la psicología del color para el usuario, existen investigaciones que destacan el uso estratégico del color como un factor condicionante en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, reforzando así la influencia del color en el diseño gráfico de entornos educativos. (Canté García, 2017)

En la misma referencia anterior perteneciente al artículo de (Canté García, 2017), se asegura que el color está estrechamente ligado al aprendizaje, además de asegurar como los colores funcionan como desencadenantes psicológicos que ayudan a los usuarios a aprender cuando se le modifica su percepción, evocando con esto emociones.

Para este propósito se utilizó React como herramienta de desarrollo de código abierto. Como parte del método de investigación, se definieron tres etapas de trabajo:

- a) encuesta inicial
- b) encuesta específica
- c) prototipado

Las cuales fueron de tipo exploratoria dado el hecho de que la psicología del color es una disciplina emergente en el desarrollo de software, y aplicada debido a que hace un diseño a manera de prototipo, el cual se apoya de conocimientos específicos.

Para este desarrollo, se cuenta con los estudiantes de la Facultad de Ingeniería como población, ante la imposibilidad de alcanzar a todos los estudiantes, se selecciona una muestra, es decir, un subconjunto de elementos que pertenecen a esa población.

La muestra se puede extraer de formas distintas, teniendo en cuenta (Gamarra Astuhuaman et al., 2015):

- Las características de la población.
- El objetivo y la naturaleza del trabajo de investigación en este caso se selecciona estudiantes de la Facultad de Ingeniería.
- Los recursos disponibles.

Diversos estudios demuestran que la representatividad de la muestra no está directamente ligada al tamaño, particularmente en el área de la experiencia de usuario, incluso en muestras grandes se puede tener vicios, ya que lo más importante es la representatividad de la misma (Gamarra Astuhuaman et al., 2015).

Otro factor que respalda la validez de la muestra recabada es la identificación de patrones similares a los reportados en la encuesta inicial y en investigaciones previas, como las realizadas por Heller (2008) en su libro *Psicología del color*. En este trabajo, se retomaron planteamientos y preguntas similares, que han demostrado ser relevantes en el análisis de la influencia del color en las emociones y percepciones humanas, permitiendo así una mayor coherencia metodológica.

Teniendo en cuenta que se realizara una muestra no probabilística o dirigida, algo muy utilizado en investigaciones experimentales y que no por su número de usuarios pierda validez (Wenbo Zhang, 2023), ya que su limitante es debido a la complicación de alcanzar grupos grandes además de los recursos (Hernandez Sampieri et al., 2006).

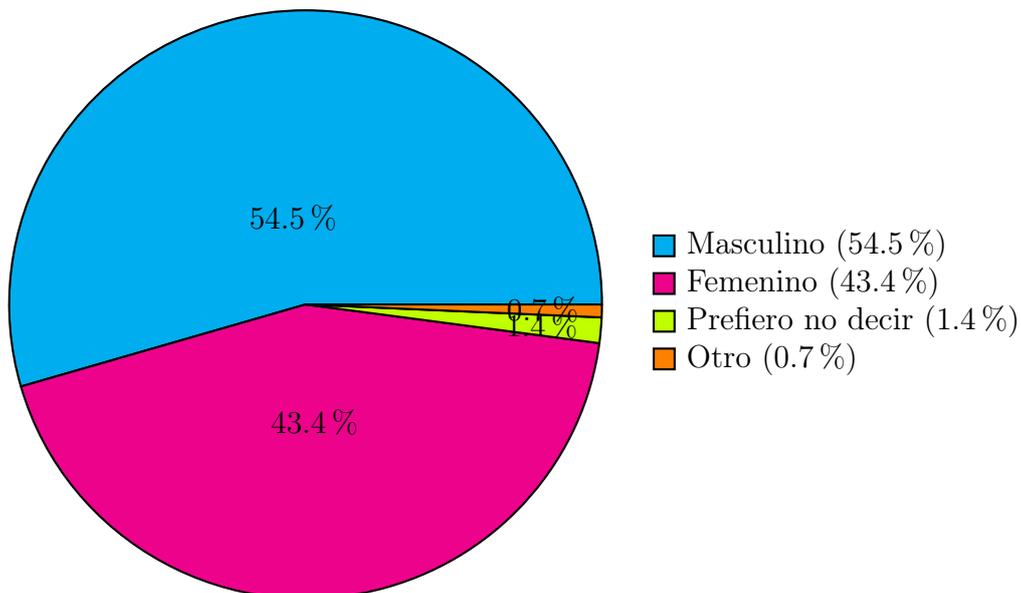
3.1. Encuesta inicial

Como primera etapa de la solución, se hicieron encuestas iniciales a una población objetivo. En este caso, estudiantes universitarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta encuesta preliminar sirvió para tener un punto de referencia sobre los colores más agradables, así como los menos agradables para un grupo de estudiantes que hacen uso de una determinada página web, en este caso el sitio web institucional de la Facultad de Ingeniería. Esta página web sirvió como caso de uso para evaluar el impacto de la psicología del color en el diseño de interfaces gráficas de usuario a través del framework React.

La cantidad de encuestados en esta primera fase fue de 143 estudiantes, a quienes se les aplicó una encuesta basada en la elección de ciertos colores que les producen una mayor aceptación que otros. Es importante mencionar que la elección de colores, con respecto de una determinada gama, depende del propósito o proyecto a desarrollar. En este sentido, en la Figura 3.1 se muestra el resultado de la encuesta basada por el género de las encuestadas y encuestados, donde se observa una ligera mayoría del sexo masculino (54.5%), con respecto al sexo femenino (43.4%).

Figura 3.1

Género de los encuestados en la Facultad de Ingeniería.



Partiendo de la elección de colores, con base en las preferencias de los usuarios, se observó que el azul fue el color de mayor aceptación. Esto se observa en la Figura 3.2, donde alrededor del 29.4% prefieren como color de la página web institucional el azul, seguido del rojo con 14% que iguala con el negro en 14% y en violeta con 15.4%. Por otro lado, con respecto a los colores de menor aceptación, se observó (Figura 3.3) que el marrón (café) es el color con mayor desagrado por parte de la comunidad encuestada, donde el 30.8% de no aceptación. Por lo que, a partir de los resultados obtenidos en las encuestas, se establecieron las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis 1:** El azul agrada más al usuario con respecto a los demás colores.
- **Hipótesis 2:** El marrón desagrada más al usuario con respecto a los demás colores.

Figura 3.2

Colores con mayor aceptación por los usuarios en la Facultad de Ingeniería.

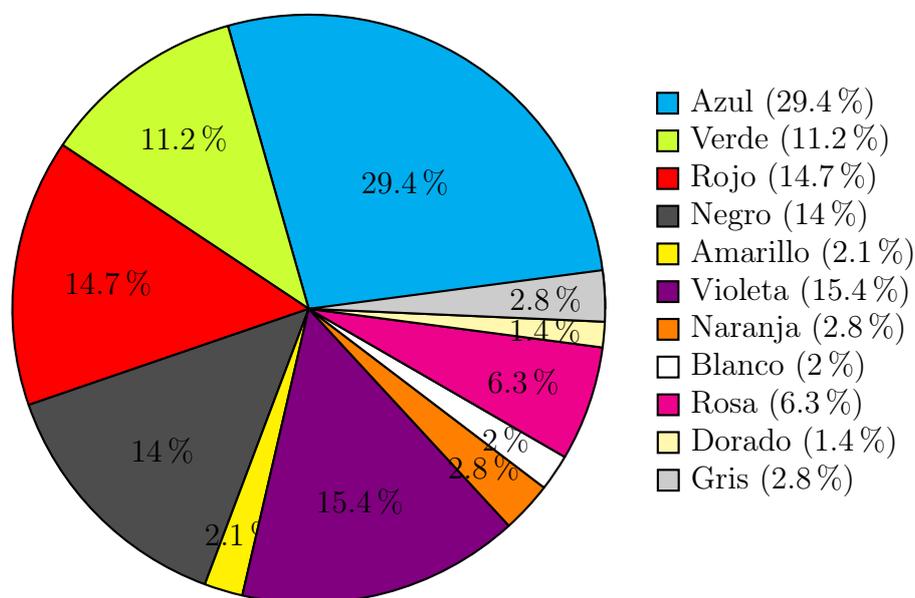
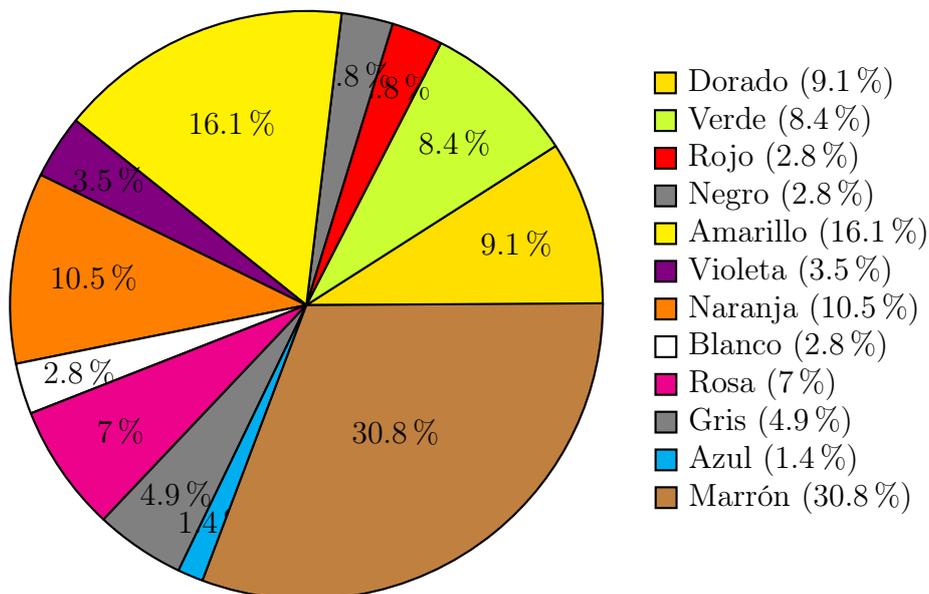


Figura 3.3

Colores con menor aceptación por los usuarios en la Facultad de Ingeniería.



La primera hipótesis confirma la tendencia actual que se sigue en la aceptación de los colores primarios, en este caso fue el azul el de mayor aceptación por los usuarios encuestados. Mientras que en la segunda hipótesis se confirma uno de los colores con menor aceptación por la población encuestada, que además coincide con lo establecido por una de las autoras de la psicología del color (Heller, 2008), donde se asegura que el marrón es el de menor agrado por una amplia población.

3.2. Encuesta específica

En una segunda etapa se hicieron encuestas subsecuentes a la población objetivo. Esta encuesta se hizo sobre los colores utilizados en la página web institucional de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. A manera de referencia, la Figura 3.4 muestra una captura de pantalla de la página web de la Facultad de Ingeniería. A partir de esta página se buscó identificar posibles mejoras en la página institucional.

Figura 3.4

Página web institucional de la Facultad de Ingeniería, UNAM.

Facultad de Ingeniería

Secretaría de Servicios Académicos

Inicio **Nosotros** Comunidad Programas académicos Colaboración y Vinculación Directorio

Nosotros | Mision-vision

Mision y Visión

Misión

Crear un ambiente propicio para que el estudiante canalice todos sus esfuerzos a su formación académica, ofreciendo con calidad y eficiencia los servicios de apoyo académico-administrativo en materia de inscripciones, trámites escolares, práctica deportiva, bolsa de trabajo, publicaciones y actividades de formación integral, fortaleciendo así su sentido de pertenencia a la Facultad y a la Universidad.

Visión

La Secretaría de Servicios Académicos es reconocida por la calidad de los servicios que brinda a la comunidad estudiantil de la Facultad, distinguiéndose por su trato cordial, cooperativo, digno, eficaz y eficiente, así como por su esquema de mejora continua. Como órgano concentrador de información y de consulta estadística confiable en lo relativo a registros escolares, es referente importante de la planeación académica de la Facultad.

Cuenta con sistemas de inscripción escolar y trámites escolares sólidamente estructurados, transparentes y eficientes; procedimientos ágiles para la administración y asignación de los recintos académicos a su cargo; servicios de imprenta que responden con calidad a la creciente demanda de solicitudes; una bolsa de trabajo que ofrece múltiples opciones de desarrollo profesional a nuestros estudiantes y egresados a través de medios de comunicación modernos; un programa deportivo plenamente consolidado que constituye un factor importante en la formación integral de los estudiantes, además de una sólida estructura de agrupaciones estudiantiles.

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CDMX. CP. 04510

Sitios de Interés

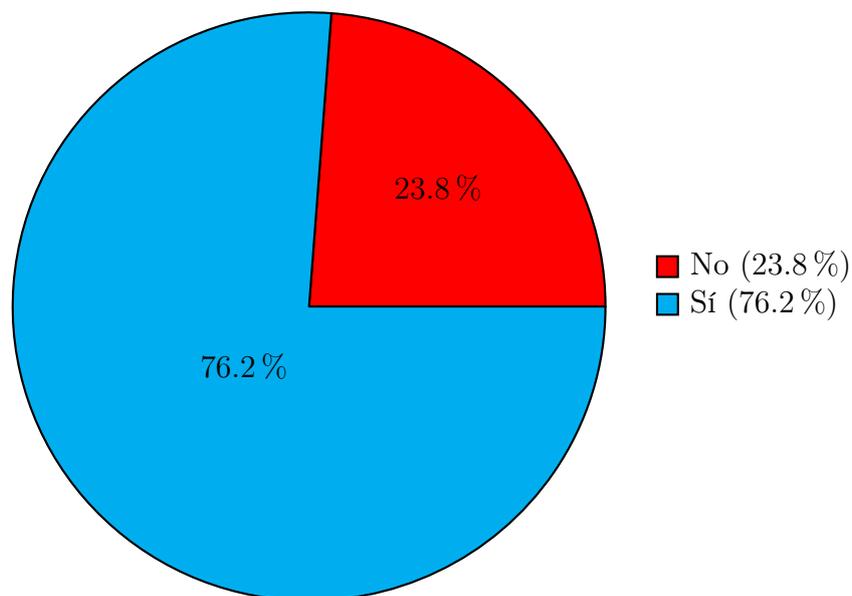
- Directorio de la Facultad
- DIE
- DICyG
- DCB
- DIMEI
- DICT
- DICSyH

Todos los derechos reservados © 2006 - 2023 / Facultad de Ingeniería / UNAM
Este es el sitio Web de la Secretaría de Servicios Académicos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección

Es importante mencionar que la institucionalización que existe en las organizaciones, y de manera específica en la academia, puede ser un factor clave que impide que se realicen cambios de imagen. Por lo que, la actualización puede quedar relegada o pasar a segundo plano ante el hecho de perder su identidad. Sin embargo, al tener una referencia, basada en la satisfacción de los usuarios, las organizaciones pueden ser receptivas al cambio. Ante esto, la Figura 3.5 muestra el resultado de la satisfacción del usuario con respecto a la pregunta de si se cambiaría algún color actual utilizado de la página web de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Figura 3.5

Conformidad sobre los colores utilizados en la web.

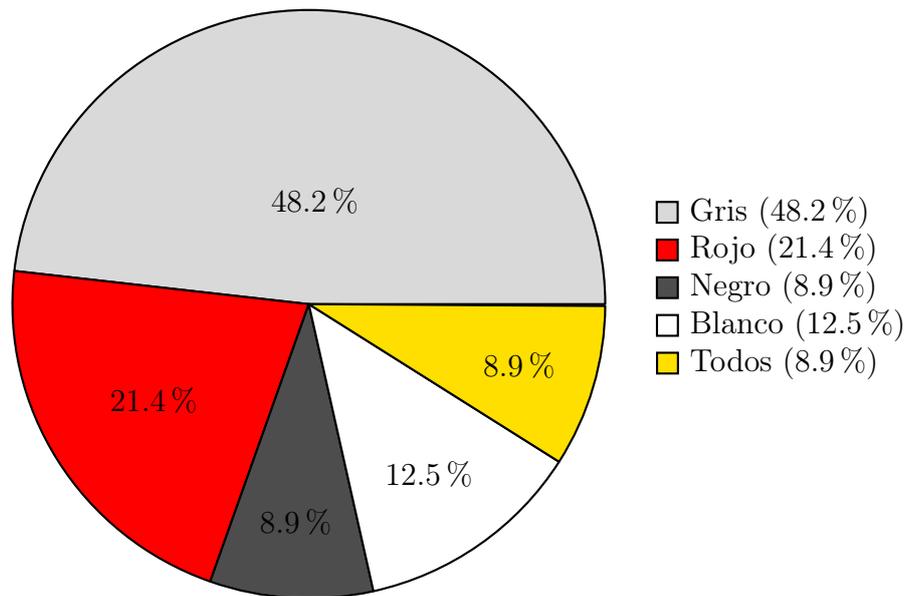


En esta primera encuesta se muestra lo esperado respecto a los colores, ya que al ser una página institucional, los usuarios se muestran reacios al cambio, ya que inconscientemente esperan formalidad y continuidad, desarrollando cierta familiaridad con el diseño y los colores, es decir, con la forma en la que se presenta, al grado de impedirle aceptar inicialmente cambios que se detecten fácilmente.

En el caso de los usuarios que contestaron afirmativamente, también se les preguntó si cambiarían algún color, a lo que solo un 32.6 % estaba de acuerdo en un cambio. En esta rama de la encuesta, el color rojo y el gris coinciden en el porcentaje con un 43.3 %, seguida por un 10 % con el blanco y un 3.3 % con el negro. En el caso de contestar negativamente, se plantea el cambio de colores, que se muestra la siguiente figura.

Figura 3.6

Colores a cambiar en la página web de la Facultad de Ingeniería (UNAM).



Se observó, basado en las encuestas, que el color con mayor sugerencia de cambio por los usuarios evaluados fue el gris, con un 48.2%; seguido del rojo con 21.4% y el blanco con 12.5%, respectivamente.

Posteriormente se hará que los usuarios vean los colores adaptados a una web diferente, esto con la intención de que el usuario muestre mayor inclinación al cambio además de comprobar que los resultados generales de encuestas realizadas en investigaciones anteriores como las de (Heller, 2008) y la encuesta inicial se mantiene.

3.3. Prototipado

A continuación, se hizo un prototipado, basado en colores, con el propósito de explorar posibles mejoras acerca del diseño de la página web, objeto de estudio. La elección de hacer el prototipado se debe fundamentalmente a que este proceso tiene las siguientes cualidades:

- Es tecnológicamente independiente, esto se adecúa a cualquier cambio tanto tecnológico como de interacción.
- Es aplicable a todo tipo de proyectos, independientemente de su clase y extensión.
- Se adapta a los diferentes diseños de equipos multidisciplinares.
- Fomenta el desarrollo de sistemas iterativos e incrementales.
- Integra los fundamentos de ingeniería de software y usabilidad.
- Integra la accesibilidad como fundamento de todo el proceso.

Otra característica del prototipado es su flexibilidad, puesto que no es lineal ni restrictivo, sino que permite su integración para explorar mejoras en el diseño del desarrollo de software. La herramienta utilizada para el prototipado fue React, la cual es útil para la rápida creación de prototipos, similar en la que se utilizan bibliotecas de componentes para crear un producto mínimo viable (MVP). El uso de una biblioteca React permite desarrollar interfaces de usuario con una programación front-end mínima desde cero, lo que facilita las pruebas e iteraciones más rápidas.

En este sentido, se utilizó React para elaborar una colección de patrones de diseño, a manera de maquetado, de la página web objeto de estudio. Las Figuras 3.7, 3.8 y 3.9 muestran las capturas de pantalla del código utilizado en React, donde destacan los componentes de diseño utilizados en el desarrollo de la aplicación web, como: *inicio*, *carrusel*, *footer*, *header* y *navbar* (Figuras 3.7 y 3.8), que es donde se tienen los enlaces que el usuario necesita para moverse dentro de la web. Mientras que el archivo *App.js* (Figura 3.9) centraliza los diferentes componentes utilizados en la aplicación.

Figura 3.7

Componentes utilizados en el desarrollo de la aplicación web.

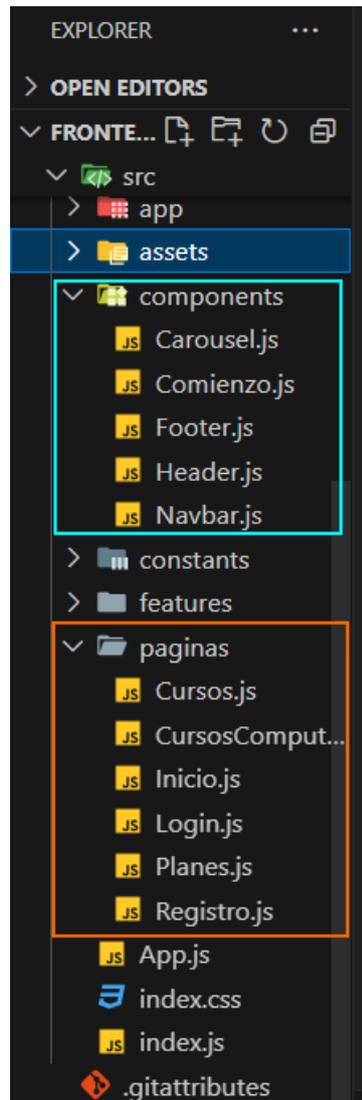


Figura 3.8
Componente navbar en React.

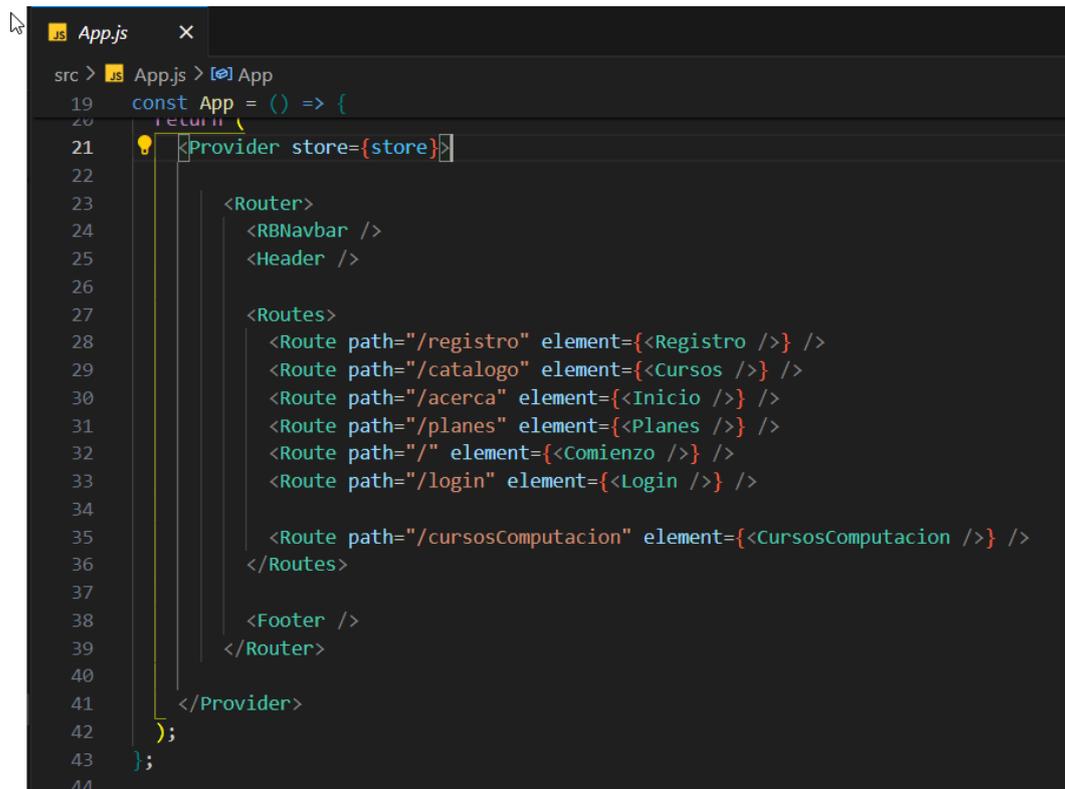
```

Navbar.js X
src > components > Navbar.js > Navbar
1  import 'bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css';
2
3  import { Container, Navbar as RNavbar, Nav } from 'react-bootstrap';
4  import { NavLink } from 'react-router-dom';
5  import Arbol from '../assets/logoArbol.png';
6
7  import circulo from '../assets/carrusel/R.png';
8
9  const Navbar = () => {
10   return (
11     <RNavbar collapseOnSelect expand="lg" variant="dark" style={{ backgroundColor: '#2A2A2A' }}>
12       <img src={Arbol} alt="" className="mx-auto" />
13
14       <Container>
15         <NavLink to="/" className="navbar-brand" style={{ fontSize: '1.7rem' }}>
16           Inicio
17         </NavLink>
18         <RNavbar.Toggle aria-controls="responsive-navbar-nav" />
19         <RNavbar.Collapse id="responsive-navbar-nav">
20           <Nav className="me-auto">
21             <NavLink to="/acerca" className="nav-link" style={{ fontSize: '1.7rem' }}>
22               Comunidad
23             </NavLink>
24             <NavLink to="/registro" className="nav-link" style={{ fontSize: '1.7rem' }}>
25               Programas
26             </NavLink>

```

Los componentes en React son bloques reutilizables de interfaz de usuario que representan partes de la aplicación. Estos pueden ser de tipo funcional o de clase y permiten manejar datos y eventos de forma modular, facilitando la actualización y organización de la interfaz.

Figura 3.9
Componente App.js en React.



```

src > App.js > App
19 const App = () => {
20   return (
21     <Provider store={store}>
22
23       <Router>
24         <RNavbar />
25         <Header />
26
27         <Routes>
28           <Route path="/registro" element={<Registro />} />
29           <Route path="/catalogo" element={<Cursos />} />
30           <Route path="/acerca" element={<Inicio />} />
31           <Route path="/planes" element={<Planes />} />
32           <Route path="/" element={<Comienzo />} />
33           <Route path="/login" element={<Login />} />
34
35           <Route path="/cursosComputacion" element={<CursosComputacion />} />
36         </Routes>
37
38         <Footer />
39       </Router>
40     </Provider>
41   );
42 };
43
44

```

El componente *App.js* es el principal de la aplicación sirve como contenedor para integrar y mostrar otros componentes. En este archivo, usualmente se gestiona el estado global, se configuran las rutas y se organiza la lógica esencial de la aplicación.

Aclarado lo anterior, se diseñaron tres variantes de la aplicación web con colores diferentes, basadas en el resultado de las encuestas previas. De esta manera, se buscó darle a los usuarios una referencia para que puedan evaluar los colores en la página web. Las Figuras 3.9, 3.10 y 3.11 corresponden a los prototipos de la aplicación web que se diseñaron, con React y Bootstrap, con base en los colores de mayor preferencia por los usuarios conforme la encuesta inicial, estos son: azul, violeta y rojo, respectivamente.

• Prototipo 1: Azul

Figura 3.10

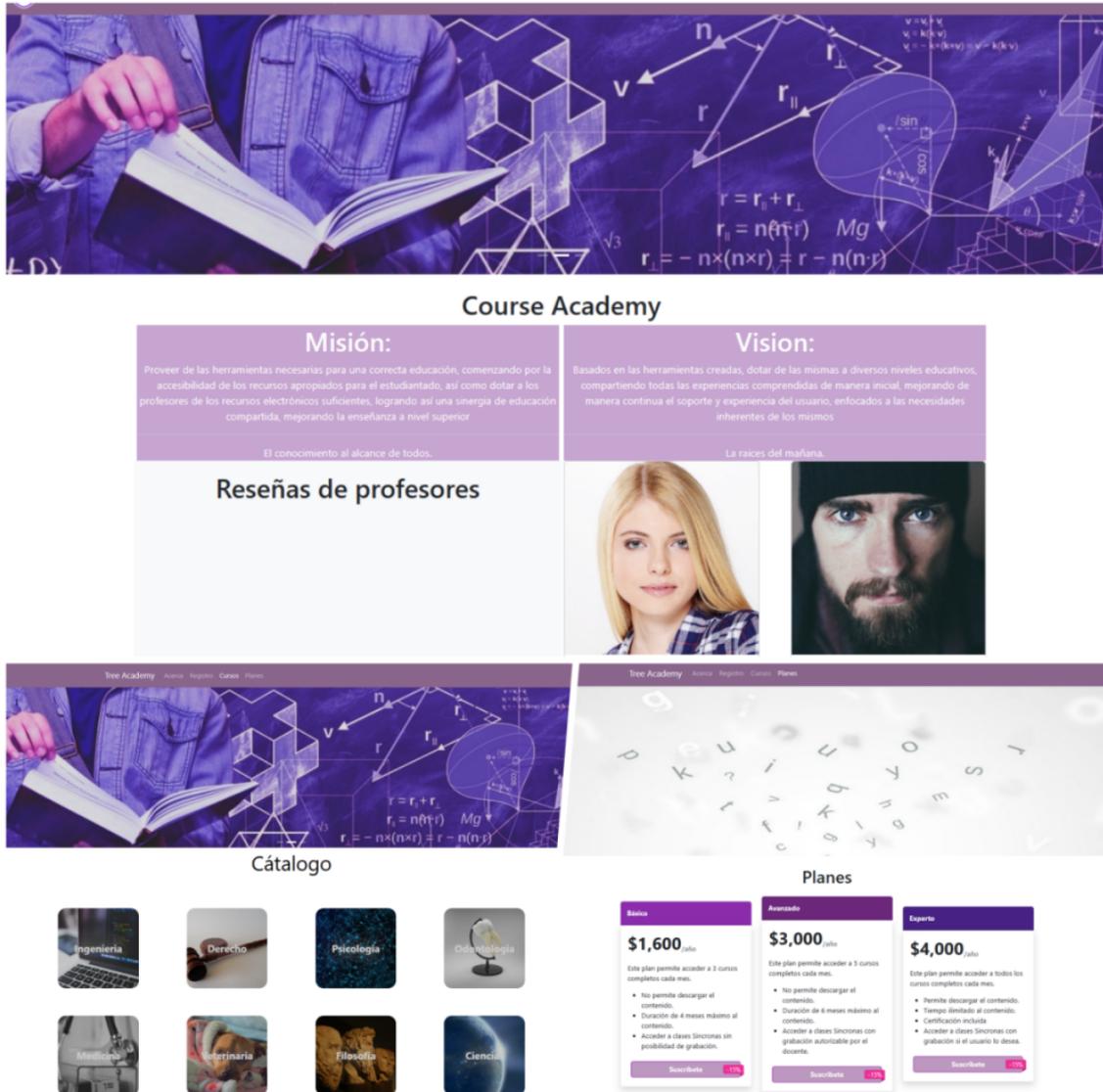
Aplicación web a manera de prototipo en azul.



• Prototipo 2: Violeta

Figura 3.11

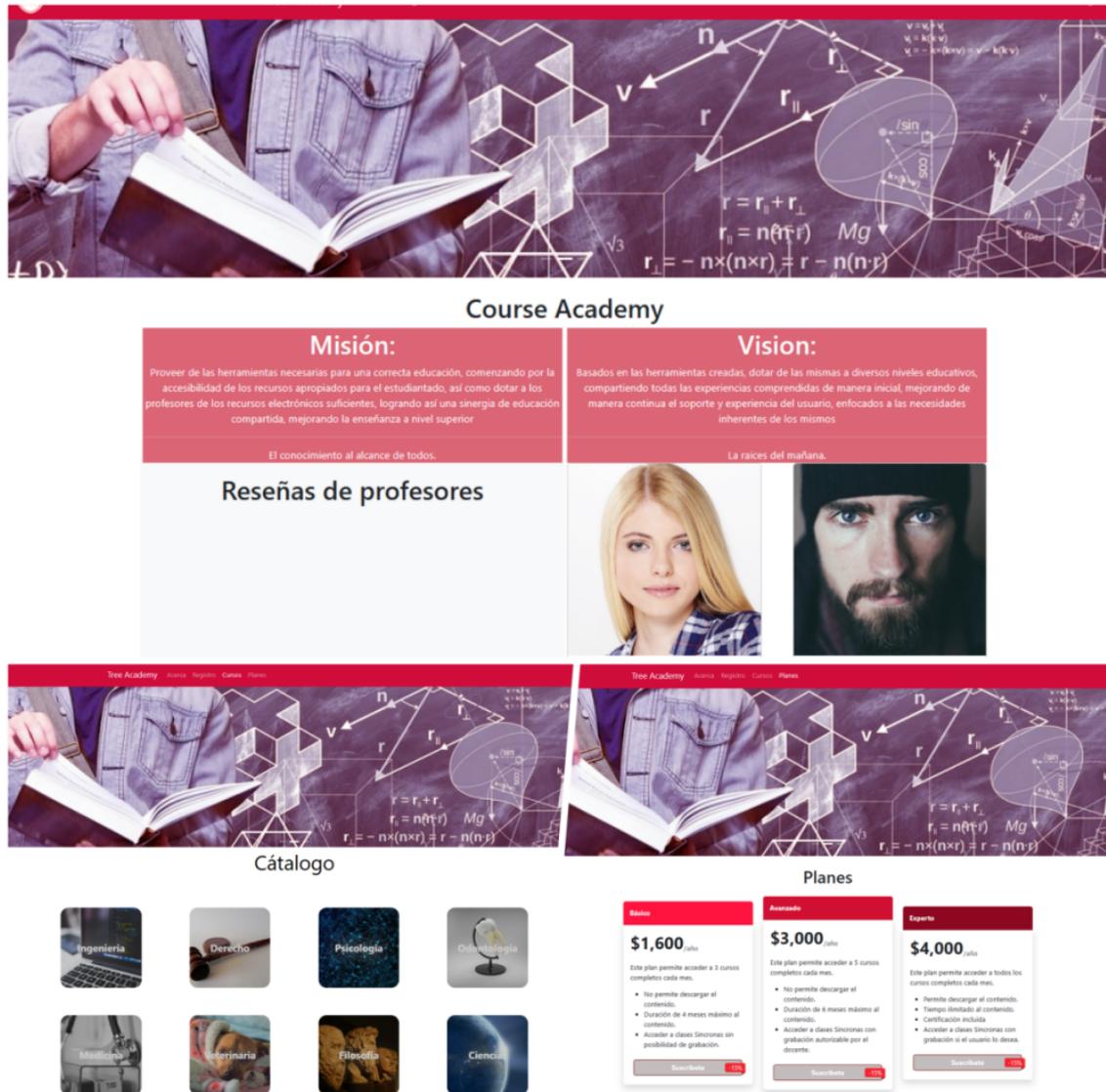
Aplicación web a manera de prototipo en violeta.



• Prototipo 3: Rojo

Figura 3.12

Aplicación web a manera de prototipo en rojo.



Es importante señalar que el prototipado es una actividad clave que aporta información útil para modelar el producto final. Algunos aspectos relevantes son la funcionalidad de la interfaz, la validación de la navegación, así como la calidad del contenido. Algunos tipos de prototipos son:

- a) En papel, el cual contienen dibujos acerca de la representación del producto final con el propósito de conocer lo que quiere o no el usuario.
- b) Mockups, que son modelos a escala del producto final, que permiten la demostración y evaluación del diseño, proporcionando al menos una parte de la funcionalidad del sistema.
- c) Prototipos funcionales, que representan versiones incompletas de la aplicación con el fin de que el usuario pueda realizar pruebas con partes del producto final.

3.4. Mejorar Diseño en base a la Armonía del Color

En este punto, la duda que surge es ¿qué hacer con estos resultados? En primer lugar, se comprueba que el color azul es el más aceptado de manera general; no obstante, no es el único color existente. Entonces, ¿se puede establecer qué colores funcionan mejor juntos para futuros proyectos? Es importante recordar que los colores elegidos para una interfaz están profundamente relacionados con lo que se desea transmitir.

Esta investigación además de comprobar los colores con mayor y menor aceptación para el usuario, muestra como obtener un buen diseño, en base a algo ya existente, y es la armonía del color, cuando se tiene la rueda cromática esta se ordena de forma secuencial respecto a la progresión del color en el espectro visible, por lo que va desde el rojo hasta el violeta. El concepto de armonizar, es simplemente coordinar los diferentes valores que el color puede tomar en una composición (Hugosoy, 2024).

Para mantener la armonía se tienen combinaciones en las que se usan modulaciones de un mismo o diferente matiz, pero que mantienen una relación en los colores seleccionados. (de los Santos, 2010) Existen diferentes tipos de armonías como son:

- Armonía Complementaria.
- Armonía de Adyacentes.
- Armonía Análoga.
- Armonía en Tríadas.
- Armonía Monocromática.
- Armonía Tetrádica o doble complementaria.
- Armonía de Colores Divididos Complementarios.

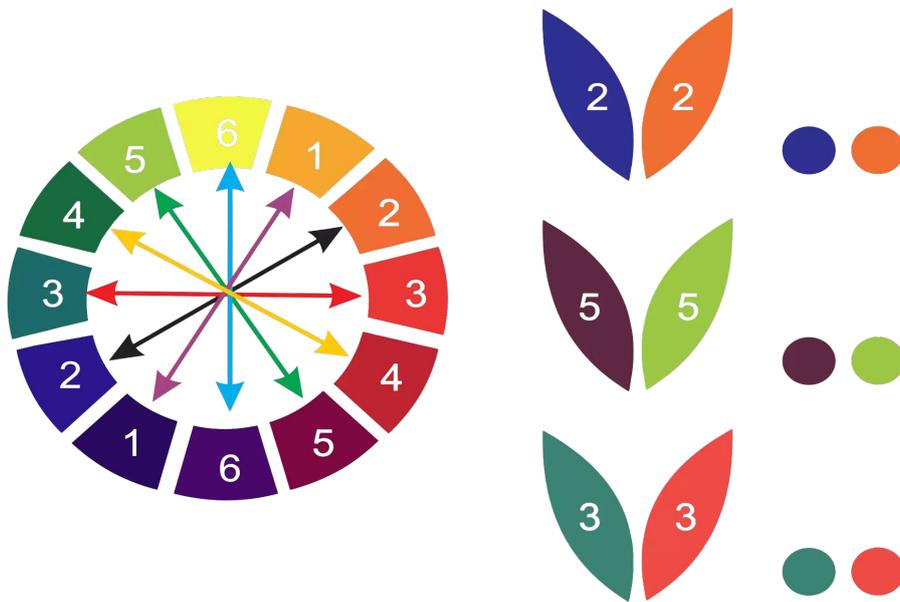
En esta lista se distinguen los cinco primeros elementos como los más utilizados o conocidos. Por ello, se optará por no entrar en detalles sobre los dos últimos, ya que su utilización requiere una gama más amplia de colores y una mayor complejidad al aplicarlos en comparación con las opciones seleccionadas.

3.4.1. Armonía Complementaria.

Este tipo de armonía se localiza ubicando el centro de la rueda, una vez elegido un color se obtiene cada 180° su complementario. Los colores relacionados resultantes se refuerzan entre ellos, dándole más fuerza e intensidad cuando un color se asocia a su complementario. Este tipo de armonía es ideal para llamar la atención (de los Santos, 2010).

Figura 3.13

Armonía en Complementarios.



Fuente (de los Santos, 2010).

Figura 3.14

Ejemplos de Armonía en Complementarios.

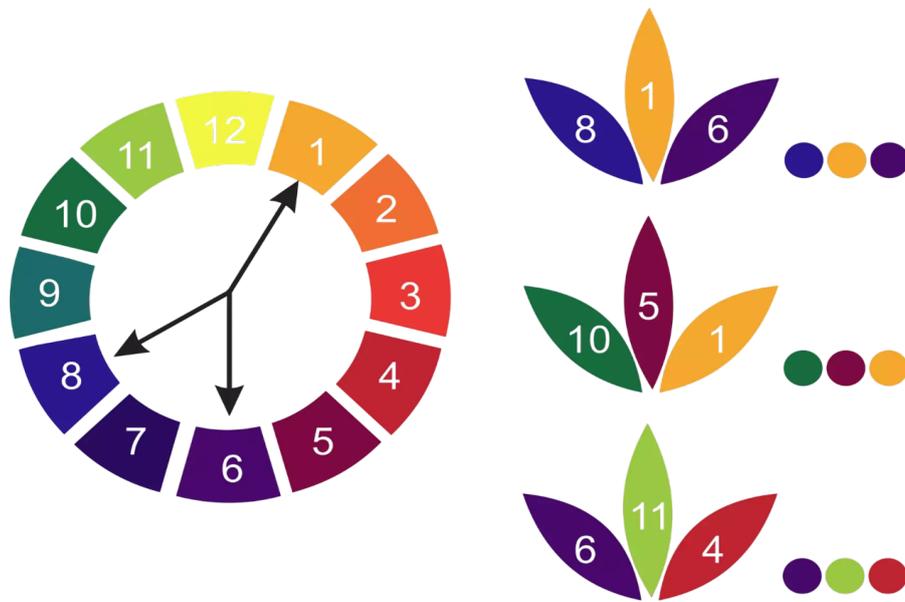


3.4.2. Armonía de Adyacentes.

Para la utilización de esta armonía, se toma un color de base y siguiendo la rueda se toman otros dos que equidisten del complementario del primero, se pueden usar el trío de colores o solamente dos de ellos (de los Santos, 2010).

Figura 3.15

Armonía de Adyacentes.



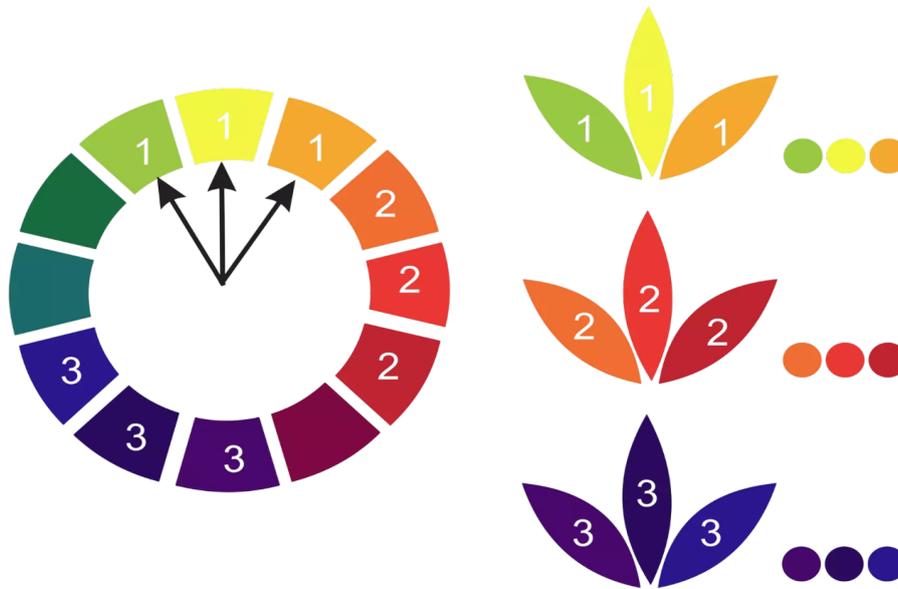
Fuente: (de los Santos, 2010).

3.4.3. Armonía Análoga.

Este tipo de armonía utiliza la proximidad dentro del círculo cromático para localizar los colores análogos, es un tipo de combinación frecuente en la naturaleza (de los Santos, 2010).

Figura 3.16

Armonía Análoga.



Fuente: (de los Santos, 2010).

Figura 3.17

Ejemplos de Armonía Análoga.

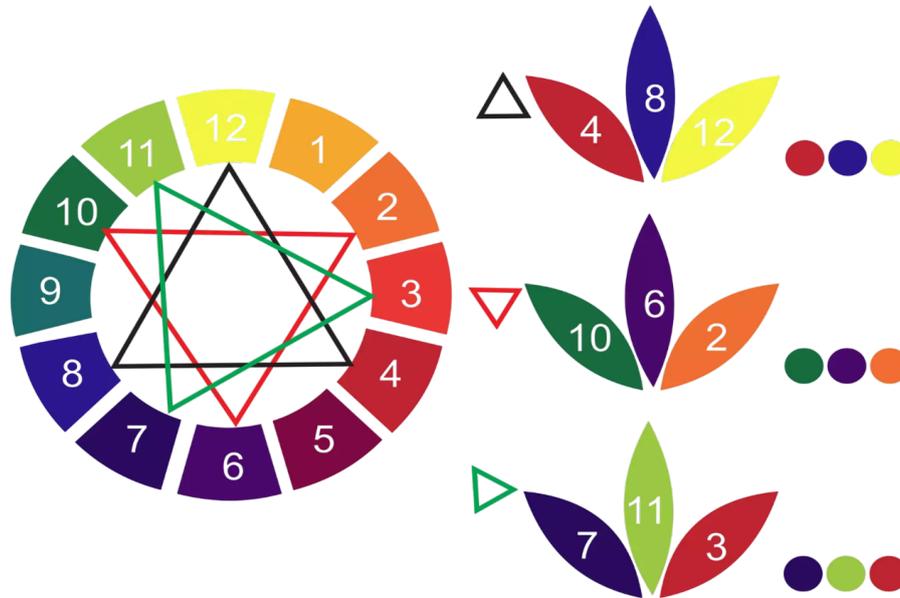


3.4.4. Armonía en Tríadas.

Esta armonía se obtiene a partir de tres colores equidistantes en la rueda cromática, que forman un triángulo, con ángulos de 120° entre cada color (de los Santos, 2010).

Figura 3.18

Armonía en Tríadas.



Fuente: (de los Santos, 2010).

Figura 3.19

Ejemplos de Armonía en Tríadas.



3.4.5. Armonía Monocromática.

Este tipo de armonía se basa en el uso de un solo color, variando entre sus diferentes tonalidades, matices y saturaciones, esta armonía se caracteriza por ser sencilla y coherente, evitando conflictos visuales (Tollens, 2024).

Figura 3.20

Armonía Monocromática.



Fuente (Prieto, 2023).

Por tanto, sabiendo los colores más favorables y con las armonías descritas, la selección de colores para una aplicación web o interfaz gráfica se puede optimizar el diseño, basándose en este tipo de análisis. Es fundamental considerar lo que se desea transmitir y el objetivo principal de la comunicación visual.

Las armonías que se dejaron fuera de la descripción corresponden a combinaciones más complejas, como las que forman un cuadrado o un pentágono en la rueda cromática.

Capítulo 4

Resultados

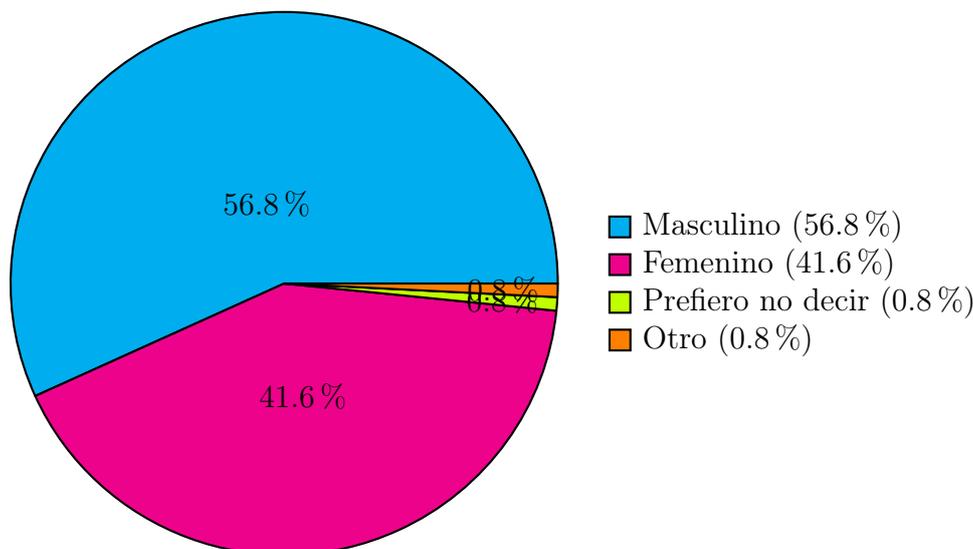
Como se mostró en el capítulo anterior, se realizó la propuesta de solución sobre la incorporación de la psicología del color como un componente clave en el diseño de interfaces gráficas de usuario, específicamente en la página web de la Facultad de Ingeniería. Para este propósito se utilizó React como herramienta de desarrollo de código abierto. Como parte del método de investigación, se definieron tres etapas de trabajo: a) encuesta inicial, b) encuesta específica, y c) prototipado.

En este capítulo se presentan los resultados relacionados con el caso de estudio, esto es, la incorporación de la psicología del color como un componente más en el diseño de interfaces gráficas de usuario, específicamente en la página web de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

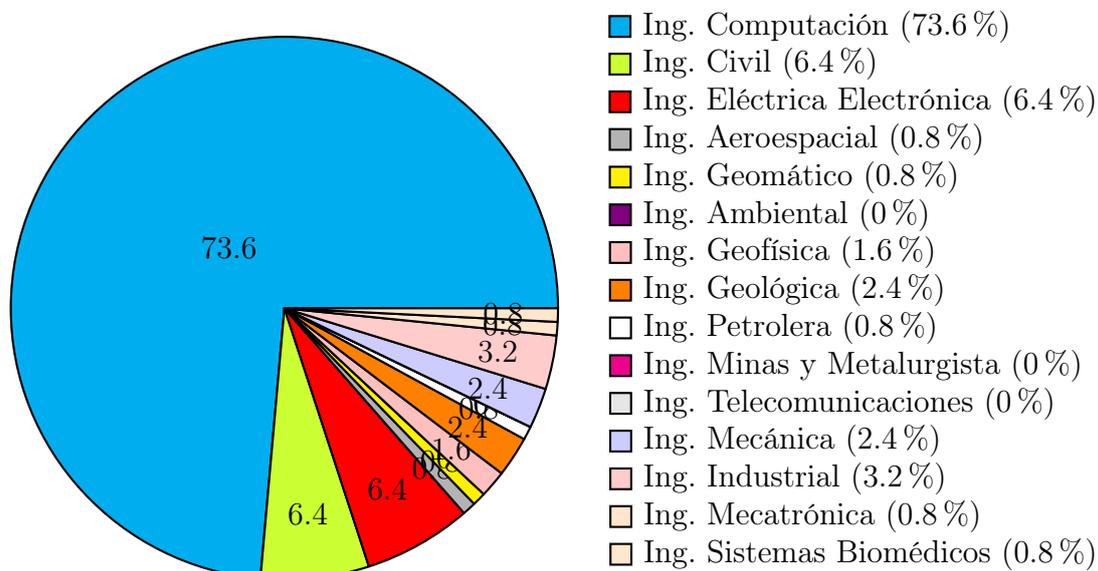
4.1. Resultados del prototipado

Como parte de los resultados del prototipado, se evaluaron los tres diseños mostrados en el capítulo anterior, con base en la opinión de la población encuestada. Esta evaluación permitió obtener información útil sobre la calidad del diseño, como: los patrones de diseño, colores, pruebas, integración, usabilidad, entre otras. Además, se buscó la aprobación de los usuarios, esto es, validación y aceptación del usuario final.

Para la evaluación participaron 125 alumnos de la Facultad de Ingeniería, quienes a la fecha están cursando diferentes carreras profesionales. De los cuales, el 57 % fueron del sexo masculino, mientras que el 41 % fueron del sexo femenino (ver Figura 4.1).

Figura 4.1*Género de la población evaluada.*

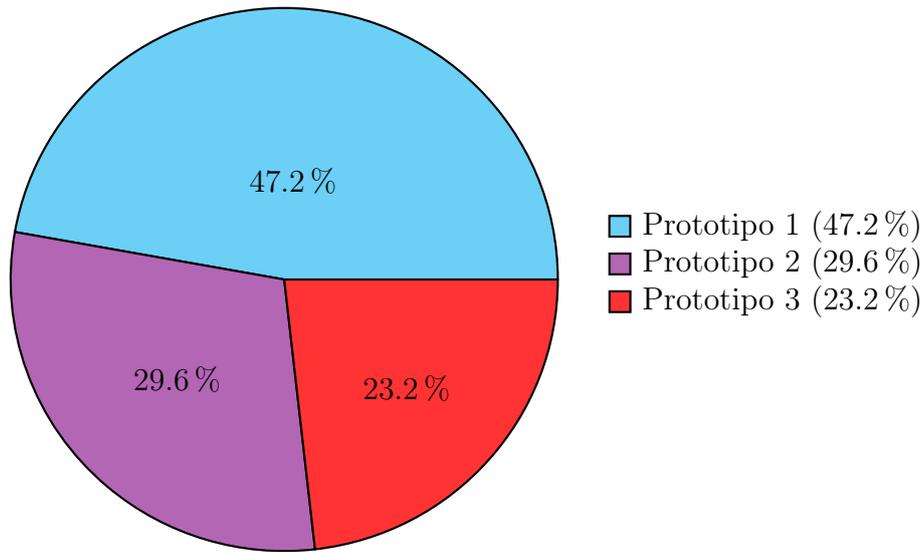
Además, se observó que los estudiantes que participaron en la selección del diseño fueron en su mayoría estudiantes de Ingeniería en Computación (74%), seguido de Ingeniería Eléctrica Electrónica (18%) e Ingeniería Civil (6%), tal como se muestra en la Figura 4.2.

Figura 4.2*Carreras que están cursando la población evaluada.*

En este sentido, de los prototipos evaluados se observó (ver Figura 4.3) que la interfaz gráfica de usuario, a manera de maqueta, que tuvo mayor aceptación por los participantes fue el prototipo 1 (azul) con 47.2%, seguido del prototipo 2 (morado) con 29.6%, y finalmente el prototipo 3 (rojo) con 23.2%. Además, previo al inicio de las pruebas, se entregó a los participantes un cuestionario con el fin de recolectar información sobre su experiencia de uso de la página web de la Facultad de Ingeniería.

Figura 4.3

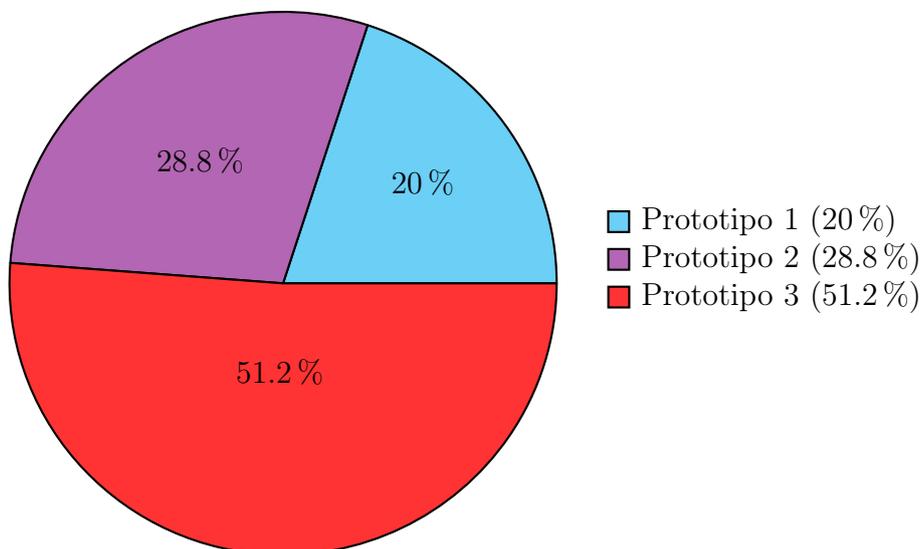
Prototipos de mayor agrado.



Una vez más, se observa la tendencia habitual, el azul sigue siendo el color preferido por los usuarios. La siguiente gráfica presenta los prototipos que resultaron menos agradables para los encuestados, reflejando una tendencia consistente con los resultados de encuestas previas sobre las preferencias cromáticas.

Figura 4.4

Prototipos de menor agrado.



En consecuencia, en la Figura 4.5 se muestra la página web oficial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, cuya tendencia es el manejo de los colores gris y rojo. Es importante destacar que el exceso de un color, en la percepción del usuario final, como es el caso del rojo, puede causar rechazo si se asocia con el peligro, por lo que, no es de extrañar que cuando se es más consciente de su existencia, y el usuario pasa más tiempo navegando por diferentes front-ends, encuentre el color un tanto agresivo. Esto motiva a presentar, en la Figura 4.5, una versión actualizada de la página web con los colores y disposición de los elementos aceptados por los usuarios finales, en este caso la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería.

Figura 4.5

Colores originales de la página web de la Facultad de Ingeniería.

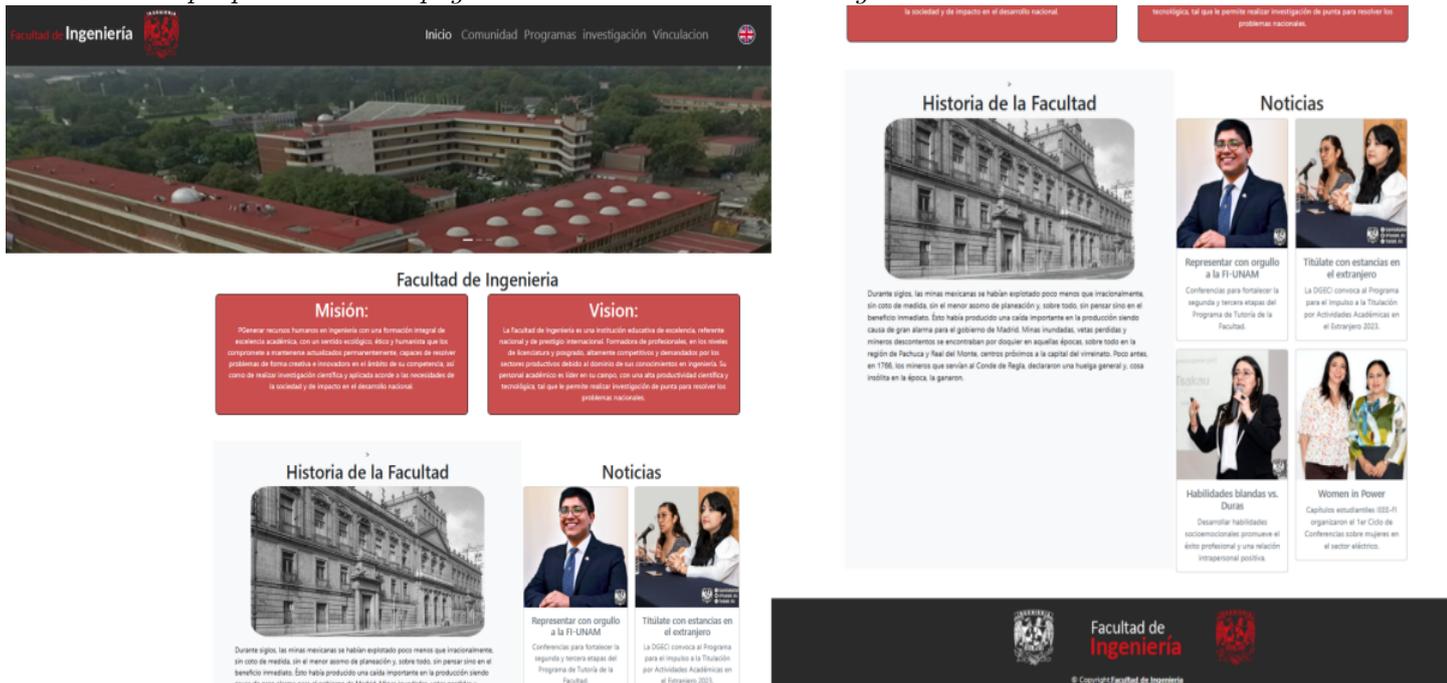


Para que el cambio no fuera radical y teniendo en cuenta la opinión de la población evaluada, sobre si se deben o no mantener los colores, y que el gris es, junto con el rojo, el que menos convence, se optó por usar variantes con los colores negro, blanco y rojo, creando así cierta armonía de contrastes. Se debe notar que el rojo está planteado para destacar en momentos puntuales, debido a que en exceso produce aprensión del usuario, como se ha notado a través de las encuestas realizadas.

En la Figura 4.5 se proporciona el nuevo prototipo de la página web de la Facultad de Ingeniería. Como se observa que el cambio de la página web se basa en tener orden en el uso de los colores, puesto que la página original se usa incluso colores azulados en sus botones que se sitúan encima del *footer*, esto visualmente causa confusión en el usuario, ya que no tiene cohesión con los demás colores utilizados.

Figura 4.6

Colores propuestos en la página web de la Facultad de Ingeniería.



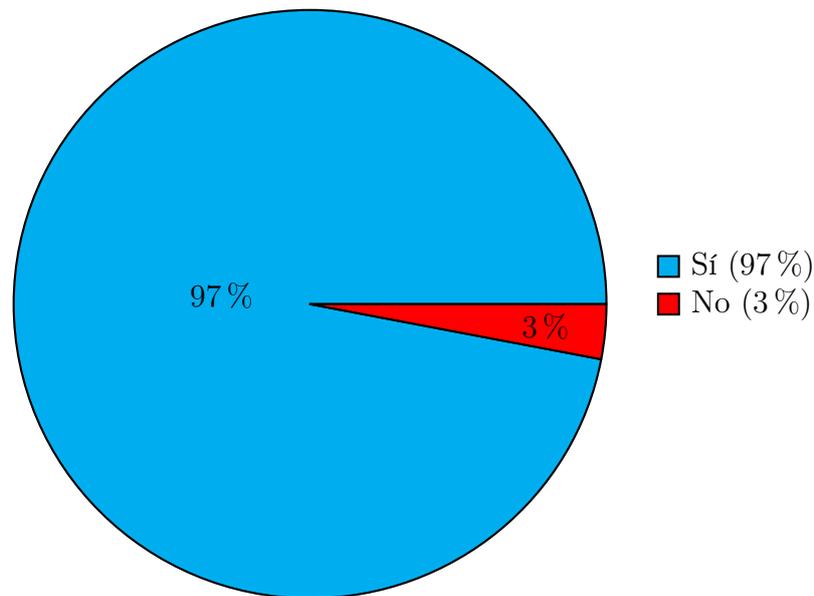
Para validar la propuesta de mejoras en la página web, objeto de estudio, se reforzaron las encuestas previas mediante una votación adicional, donde se preguntó al usuario si estaría dispuesto a ver la propuesta de colores en la página web de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Anteriormente cuando se había sugerido cambios a los colores de la página institucional, los usuarios eran muy reacios a ello como podemos observar en la Figura 3.5, donde un 76.2% de los encuestados estaba satisfecho con los colores utilizados, pero después de los prototipos que se hicieron a lo largo del tiempo, los usuarios fueron viendo otros colores y dejando atrás el miedo al cambio.

Esta última votación se hizo a la misma población evaluada en etapas anteriores de esta investigación. Así, con base en las respuestas, la Figura 4.7 muestra que el 97% de la población evaluada consideró la opción de ver la nueva combinación de colores en la página institucional de la Facultad de Ingeniería. Esto muestra que uno de los usuarios finales de la aplicación, que son los estudiantes, está abierto al cambio en cuanto a los colores institucionales, lo que es positivo para mejorar el diseño de la aplicación web.

Figura 4.7

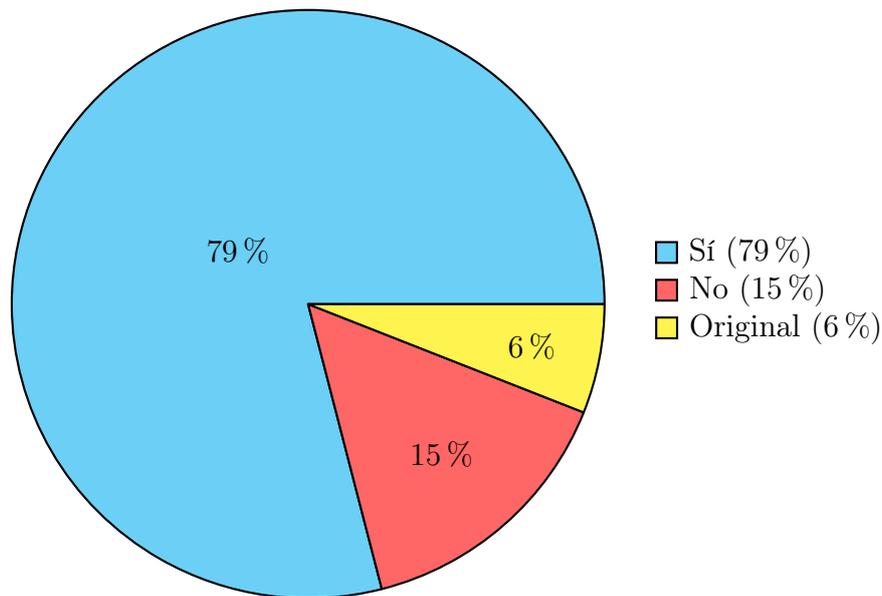
Disposición para ver otra combinación de colores en la página web de la FI.



En cuanto a la propuesta de colores que se presentó, hubo una aceptación de los usuarios del 97% para aplicar los cambios de colores (ver Figura 4.7). Lo que confirma la importancia de elegir los colores de manera estratégica para que el usuario final se sienta cómodo accediendo a las funcionalidades de la aplicación web. Sin duda, la experiencia de usuario (UX) está estrechamente ligada con este aspecto, dado que las mejoras dentro de una página web ayudan a incrementar la satisfacción de uso de sus usuarios finales, como es el caso de la armonía en los colores.

Figura 4.7

Aplicar la propuesta de cambio de colores en la página web de la FI.



A manera de cierre de esta sección de resultados, se determina que la psicología del color puede influir en las emociones y comportamientos de maneras sutiles pero significativas. En la actualidad, una de las áreas de la computación que juega un papel fundamental en la investigación de estos efectos es la inteligencia artificial, puesto que ha dado nuevas perspectivas y datos sobre cómo los colores pueden estar relacionados con diversos aspectos de la personalidad y la inteligencia.

4.2. Consultar resultados de encuestas.

En este documento se han utilizado encuestas para recoger los datos relevantes para el tema central del trabajo, por ello se coloca los accesos correspondientes. ¹

- **Enlace** para la encuesta inicial.
- **Enlace** para la encuesta Especifica.
- **Enlace** para los resultados.

¹El acceso a las encuestas también se encuentra en las referencias para facilitar su consulta (Santana Sánchez, 2025).

Capítulo 5

Conclusiones

5.1. Conclusiones generales

La psicología del color es un campo que estudia cómo las diferentes tonalidades afectan las emociones, comportamientos y percepciones de las personas. Por ejemplo, el azul se asocia comúnmente con la calma y la confianza, mientras que el rojo puede evocar sentimientos de urgencia o peligro, sin embargo, la relación entre los colores y el desarrollo de aplicaciones web es un área menos explorada.

La psicología de color es un elemento clave que debe incorporarse en el diseño web, dado que puede influir en las emociones de los usuarios y en sus decisiones. Elegir la paleta de colores adecuada va más allá de la estética; es una poderosa herramienta para comunicar la identidad de la marca y mejorar la experiencia del usuario, una ayuda significativa en dicha elección son las armonías pero sin dejar de lado la psicología del color y lo que se desea transmitir.

Inevitablemente, con la psicología del color, la tendencia de cómo se mueve el mercado y el desarrollo de aplicaciones web, lleva a entender su potencial del lado del cliente (front-end) con el propósito de lograr una mayor satisfacción en el usuario. Otro punto relevante es que menos es más, cuanto más intuitivo y fácil para el usuario, mejor será la experiencia de usuario, teniendo a los colores como un punto clave que ayudan en esto.

5.2. Conclusiones particulares

De manera concreta, la psicología del color se convierte en un lenguaje silencioso. Cada tono comunica mensajes subconscientes al usuario. Desde colores cálidos que generan emociones intensas hasta tonos fríos que transmiten calma, esta teoría se convierte en una herramienta estratégica para diseñadores y desarrolladores de aplicaciones web que desean lograr el éxito en las funcionalidades y satisfacción del usuario final.

En la actualidad, el desarrollo de aplicaciones web es una disciplina que abarca diversas áreas y una de las más importantes es la elección de colores. La selección de colores puede tener un gran impacto en la percepción y comportamiento del usuario y en la forma en que se relaciona con la interfaz.

En este trabajo se cumplió con el objetivo de la investigación, el cual fue mostrar la psicología del color como un componente más en el diseño de interfaces gráficas de usuario, en este caso, en aplicaciones web. Para este propósito se utilizó como herramienta de desarrollo de código abierto React. Sin embargo, es importante notar, que es viable ampliar las encuestas a una escala mayor para tener una perspectiva más amplia de cómo afecta la psicología del color en el usuario final.

Se observó que el azul fue el color más aceptado por la mayoría, en gran parte debido a que transmite confianza y tranquilidad. Un caso curioso es precisamente el rojo, que a pesar de estar entre los favoritos en las encuestas iniciales, este si se usa en demasía produce rechazo, por lo que, es conveniente medir su uso e incluso plantearse si es una buena elección.

Finalmente, la elección de los colores en el diseño de aplicaciones web es una decisión importante que puede afectar a la percepción del usuario final. Al utilizar la psicología del color en el diseño web unido a las armonías, se puede crear una experiencia de usuario efectiva y agradable. Por esta razón, es clave prestar la debida atención a los colores que se eligen, ya sea porque son parte de la identidad de la marca, o tienen ciertas características especiales. Los colores son una forma de entrar en la mente del usuario y conectar con este.

5.3. Trabajo futuro

Si bien los resultados obtenidos fueron favorables, el avance tecnológico deja abierta futuras líneas de investigación, sobre todo por el impacto que tiene la psicología del color en el desarrollo de aplicaciones web. Entre los trabajos futuros destacan:

- Ampliar el trabajo de investigación hasta la implementación de una aplicación web funcional para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. El propósito es pasar del prototipado alcanzado hasta su puesta en marcha. Además, se busca expandir el desarrollo a aplicaciones móviles, donde se mantenga la funcionalidad y satisfacción del usuario final.
- Extender el trabajo con la implementación de otras aplicaciones web y móviles en el que se incluya, aparte de la psicología del color, el rango de edades del público al que van dirigidos las aplicaciones, dado que los colores no solo son una cuestión de estética; sino que son herramientas poderosas que tienen su propio nicho.

Referencias

- Álvarez Lara, O. (2011). Influencias del color en las preferencias de los consumidores. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://core.ac.uk/download/pdf/6348451.pdf>
- Andrés, C., Cely, C., Penalba, F. A., & Londoño López, F. (2023). *La Experiencia de Usuario Extendida (UxE)*. Consultado el 1 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/HTYe5q>
- Ascanio Rivera, M. (2013). *Importancia de los colores en la mercadotecnia*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/kleFKb>
- Autentia. (s.f.). *Guía completa Front. Guía para directivos y técnicos*. Consultado el 11 de marzo de 2023, desde https://www.autentia.com/wp-content/uploads/libros/Front_GuiaCompleta-Autentia.pdf
- Campmany, N. C. (2020). *Cuaderno del Taller de color*. Consultado el 22 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/b3YqiQ>
- Canté García, J. F. (2017). Psicología del color aplicada a los cursos virtuales para mejorar el nivel de aprendizaje en los estudiantes. Consultado el 5 de diciembre de 2024, desde <https://revistes.uab.cat/grafica/article/view/v5-n9-cante/57-pdf-es>
- Carrasco, E. (2020). *El color es un material educativo más, no es simple decoración*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://padresycolegios.com/el-color-es-un-material-educativo-mas-no-es-simple-decoracion/>
- Castellar, L. (2020). *El color en el diseño de interiores. ¿Por qué es tan importante?* Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://www.archipalettes.com/blog/el-color-en-el-diseno-de-interiores>
- Clapissa C. y Benicarlo, 1.-1. (s.f.). *Nociones básicas de diseño Teoría del color*. Consultado el 22 de marzo de 2023, desde <https://web.seducoahuila.gob.mx/biblioweb/upload/color.pdf>
- Colorearte. (2017). *Guía: Teoría del color*. Consultado el 22 de marzo de 2023, desde <https://colorearte.cl/wp-content/uploads/2017/06/Teoria-del-Color.pdf>
- Cuervo Diez, S. (2012). *El Poder del color La influencia de los colores en el consumidor*. RED TERCER MILENIO.
- de los Santos, A. (2010). Fundamentos Visuales II: Teoría del Color [Diseño Gráfico, IDAT].
- Facultad de Ingeniería (UNAM). (2024). *Index*. Consultado el 22 de marzo de 2023, desde <https://www.ingenieria.unam.mx/index.php>
- Formación, T. (2019). *Colores de luto, según el país*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://tanatosformacion.com/colores-de-luto-segun-el-pais/>
- Francés, F. B. (2023). *Diseño y desarrollo web*. Consultado el 1 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/AgiGPY>

- Galiana, P. (2021). *Guía completa: El significado de los colores en Marketing*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://www.iebschool.com/blog/significado-colores-inbound-marketing/>
- Gamarra Astuhuaman, G., Wong Cabanillas, F., Pujay Cristobal, O. E., & Rivera Espinoza, T. A. (2015). *Estadística e investigación con aplicaciones de SPSS*. Unknown. Consultado el 6 de diciembre de 2024, desde <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0031.pdf>
- Heller, E. (2008). *Psicología Del Color*. Sin editor.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill. Consultado el 6 de diciembre de 2024, desde <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPIERI.pdf>
- Hugosoy. (2024). Familias de Colores.
- Jimenez, J. (2016). *Descubre React*. Consultado el 12 de marzo de 2023, desde <https://shortest.link/n44x>
- Jonh, B. B. (2017). *Colores cálidos*. Consultado el 22 de marzo de 2023, desde <https://johnbonilla.blogspot.com/2017/03/colores-calidos.html>
- Lane, A. (2021). *Colores que incitan a comprar - La ciencia del color*. Consultado el 5 de marzo de 2023, desde <https://shortest.link/qxoA>
- López Cruz, C. S. (2009). *El papel del color dentro del aprendizaje, en la interfaz gráfica educativa, para alumnos de educación media superior*. Sin editor.
- Marco, B. S. (2022). *Secciones. HTML. Páginas web HTML y hojas de estilo CSS*. Consultado el 22 de marzo de 2023, desde <https://www.mclibre.org/consultar/htmlcss/html/html-secciones.html>
- Martbert. (s.f.). *La importancia del color en la decoración de interiores*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/PVOeYM>
- Martínez Cañellas, A. (1979). *Psicología del color*. Consultado el 6 de marzo de 2023, desde <https://www.raco.cat/index.php/Maina/article/download/104120/148287>
- Melero Garcés, M. (2019). *La influencia de los colores en el Marketing*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/6UohwT>
- Moreno Mora, V. M. (s.f.). *Psicología del Color y la Forma*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://trabajosocialucen.files.wordpress.com/2012/05/psicologia-1.pdf>
- Mozilla. (s.f.). *Conceptos básicos de HTML*. Consultado el 13 de septiembre de 2023, desde https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics
- Murga Machaca, D. R. (2019). *Psicología del color en el Marketing*. Consultado el 2 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/neuj50>
- Ortiz Barbosa, M. F., & Pacheco Sánchez, C. A. (2017). *Psicología del Color: Estrategias inmersas en el servicio de las agencias de publicidad*.
- Pérez I, S. G. (2021). *Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd al BackEnd*. Consultado el 21 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/QPnToo>
- Pirela Sojo, F. (2024, octubre). *Colores secundarios* (E. Etecé, Ed.) [Revisado por una especialista en comunicación y creación cultural.]. Consultado el 5 de diciembre de 2024, desde <https://concepto.de/colores-secundarios/>
- Platzi. (2023). *Qué es Frontend y Backend: diferencias y características*. Consultado el 1 de marzo de 2023, desde <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>

- Prieto, C. (2023). *¿Cómo combinar colores para realzar el diseño arquitectónico?* Consultado el 5 de diciembre de 2024, desde <https://www.archdaily.mx/mx/1002702/como-combinar-colores-para-realzar-el-diseno-arquitectonico>
- Rivas Yuste, M. (2017). *Psicología del color: cómo influye el color a nuestra percepción y emociones en el audiovisual*. Consultado el 4 de marzo de 2023, desde https://www.researchgate.net/publication/326173080_Psicologia_del_color_como_influye_el_color_a_nuestra_percepcion_y_emociones_en_el_audiovisual
- Rojas, V. (2020). Influencia del color del aula en los resultados de aprendizaje en 3° año básico: estudio comparativo en un colegio particular subvencionado en Santiago de Chile. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://www.redalyc.org/journal/440/44062184015/44062184015.pdf>
- Rojó, G. B. (2012). *Teorías del diseño gráfico*. RED TERCER MILENIO.
- Rolón-Rodríguez, M. B. (2021). *La Psicología del color en el diseño*.
- Santana Sánchez, M. Y. (2025). Encuestas sobre psicología del color en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. <https://github.com/YSantanas/TesisEncuestas>
- solbyte. (2022). *React JS: Ventajas e Inconvenientes de Implementarlo en tu web*. Consultado el 12 de marzo de 2023, desde <https://www.solbyte.com/blog/react-js-ventajas-e-inconvenientes/>
- thefoodtech. (2013). *El efecto de los colores en las ventas*. Consultado el 20 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/uheWgE>
- Tollens. (2024). Armonías y cómo combinar colores.
- Torregrosa, R. Y. (2023). *Análisis y diseño de interfaces centrado en la UX*. Consultado el 1 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/9UMv1W>
- UCM. (2012). *Tecnologías Web para la presentación CSS*. Consultado el 13 de septiembre de 2023, desde <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/22-CSS.pdf>
- Vasquez, C. (s.f.). *Manual de CSS para principiantes*. Consultado el 13 de septiembre de 2023, desde <https://hablacode.org/static/media/hablacode-manual-de-css.3d63f737.pdf>
- Vepsäläinen, J., & Expósito, R. (s.f.). *SurviveJS - React De aprendiz a maestro*. Consultado el 2 de marzo de 2023, desde <https://raulexposito.com/assets/pdf/survivejs-react-es.pdf>
- W, Y. H. M. (2023). *Experiencia de Usuario: Principios y Métodos*. Consultado el 1 de marzo de 2023, desde https://www.yusef.es/Experiencia_de_Usuario.pdf
- Wenbo Zhang, M. W. (2023). The Role of Color Psychology in Interaction Design. Consultado el 5 de diciembre de 2024, desde <https://front-sci.com/journal/article?doi=10.32629/asc.v5i1.1855>
- Yusef, H., & Martín Fernández, F. J. (2007). *Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información*. Consultado el 23 de marzo de 2023, desde <https://acortar.link/fVsFEB>
- Yusef, H. M. (2006). *Factores del diseño web orientado a la satisfacción y no-frustración de uso*. Consultado el 24 de marzo de 2023, desde <https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/291/353>