



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

## LICENCIATURA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

Desarrollo de una Single Page Application  
para la comparación de productos en tiendas  
de comercio electrónico: Un enfoque en  
Amazon, Mercado Libre y AliExpress,  
empleando web Scraping y Automatización  
de procesos

Presenta:

Jeisser Leonardo Márquez Hernández

Directores de tesis:

Dra. Anilu Franco Árcega

M.I.D. Alberto Suarez Navarrete

Abril 2025



# Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me han apoyado a lo largo de este proyecto.

En primer lugar, agradezco a **Omar Morales Miranda** por su valiosa ayuda en el desarrollo de la aplicación. Su conocimiento y apoyo fueron fundamentales para la implementación y mejora del modelo.

También quiero expresar mi gratitud a mis padres, **Gregorio Marquez Hernandez** y **Teodora Hernandez Hernandez**, por su incondicional apoyo, paciencia y motivación a lo largo de mi formación académica. Sin su respaldo, este trabajo no hubiera sido posible.

Finalmente, a mi hermana, **Marlem Marquez Hernandez**, por su constante ánimo y compañía en este proceso.



# Resumen

En el actual escenario de comercio electrónico, donde gigantes como Amazon, Mercado Libre o AliExpress son fundamentales para la adquisición de una amplia variedad de productos en línea, los usuarios se enfrentan a la abundancia de opciones y la necesidad de encontrar de manera eficiente lo que desean. La importancia de estas plataformas ha llevado a la implementación de estrategias para entender el comportamiento del cliente, con el objetivo de impulsar el crecimiento de las ventas.

A lo largo de los años, se ha observado un constante interés en comprender cómo los usuarios interactúan con los sitios de comercio electrónico, centrándose en sus preferencias, patrones de compra y necesidades. Sin embargo, a pesar de estos avances, los usuarios aún enfrentan desafíos al intentar adquirir productos deseados a precios accesibles, siendo la dedicación de tiempo una barrera significativa al buscar entre distintas plataformas.

Este proyecto, desarrollado bajo la metodología SCRUM en tres sprints distintos, aborda de manera directa esta problemática. La iniciativa busca proporcionar una solución efectiva a través de una Single Page Application (SPA) que permite comparar productos de manera rápida y eficiente entre Amazon, Mercado Libre y AliExpress. La implementación de tecnologías como, React Selenium, Figma, Node Express JS, Tailwind Css, y LocalStorage ha permitido automatizar procesos y simplificar la experiencia de búsqueda y comparación de productos.

La motivación detrás de este proyecto surge de la necesidad de optimizar el tiempo y esfuerzo que los usuarios deben invertir al buscar productos

entre diferentes plataformas de comercio electrónico. La SPA desarrollada no solo simplifica este proceso, sino que también ofrece a los usuarios la capacidad de tomar decisiones informadas al mostrar comparativas de productos competitivos. En resumen, este proyecto representa una contribución significativa para mejorar la experiencia de compra en línea, proporcionando a los usuarios una herramienta eficaz y ágil para la comparación de productos en dos de las principales plataformas de comercio electrónico.

# Índice general

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introducción</b>   | <b>1</b>  |
| Problemática a resolver . . . . .   | 4         |
| Solución propuesta . . . . .  | 5         |
| Justificación . . . . .   | 6         |
| Antecedentes . . . . .  | 7         |
| Objetivo general . . . . .  | 8         |
| Objetivos específicos . . . . .   | 8         |
| Alcances y limitaciones . . . . .   | 9         |
| Estructura del documento . . . . .  | 10        |
| <br>  |           |
| <b>1. Marco Teórico</b>   | <b>11</b> |
| 1.1. Conceptos teóricos . . . . .   | 11        |
| 1.1.1. Comercio Electrónico y Plataformas de Compra en<br>Línea . . . . . | 11        |
| 1.1.2. Wep Scraping . . . . .   | 15        |
| 1.1.3. Automatización . . . . .   | 16        |
| 1.1.4. Single Page Application (SPA) . . . . .                            | 18        |
| 1.1.5. UX . . . . .   | 18        |
| 1.1.6. UI . . . . .   | 19        |
| 1.2. Metodologías de desarrollo analizadas en el proyecto . . .           | 19        |
| 1.2.1. Metodología PRINCE2 . . . . .                                      | 20        |
| 1.2.2. Metodología en Cascada o Waterfall . . . . .                       | 21        |
| 1.2.3. Metodología Scrum . . . . .  | 22        |
| 1.2.4. Metodología Kanban . . . . .                                       | 27        |
| 1.2.5. Discusión y selección de la metodología a emplear                  | 28        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>2. Estado del arte y tecnologías empleadas</b>  | <b>31</b> |
| 2.1. Estado del arte . . . . .   | 31        |
| 2.1.1. Desarrollo de un prototipo de aplicación web que permita la extracción de las ofertas laborales de las principales plataformas que postulan empleos en la región Caribe, usando la técnica web scraping . . . . . | 31        |
| 2.1.2. Horizontally scalable Web Crawler using containerization and a graphical user interface . . . . .   | 33        |
| 2.1.3. Competing Business Models and Two-Sidedness: An Application to the Google Shopping Case . . . . .   | 34        |
| 2.2. Tecnologías empleadas . . . . .   | 36        |
| 2.2.1. React . . . . .   | 36        |
| 2.2.2. Tailwind Css . . . . .  | 37        |
| 2.2.3. Selenium . . . . .  | 37        |
| 2.2.4. Express.js . . . . .  | 38        |
| 2.2.5. Puppeteer . . . . .   | 39        |
| 2.2.6. Ngrok . . . . .   | 39        |
| 2.2.7. Figma . . . . .   | 40        |
| <b>3. Implementación de la metodología SCRUM</b>   | <b>43</b> |
| 3.1. Inicio . . . . .  | 43        |
| 3.1.1. Caso de negocio del proyecto . . . . .  | 43        |
| 3.1.2. Visión del proyecto . . . . .   | 44        |
| 3.2. Planificación y estimación . . . . .  | 44        |
| 3.2.1. Historias de Usuario . . . . .  | 45        |
| 3.2.2. Backlog del producto (Product Backlog) . . . . .  | 45        |
| 3.3. Implementación . . . . .  | 47        |
| 3.3.1. Sprint 1: Diseño de la Single Page Application y Creación del Scrapper . . . . .  | 47        |
| 3.3.2. Sprint 2: Implementación de funcionalidades y conexión del proyecto . . . . .   | 51        |
| 3.4. Revisión y retrospectiva . . . . .  | 56        |
| 3.4.1. Sprint 3: Validación y ajustes finales de la SPA . . . . .  | 56        |
| 3.4.2. Diagramas de UML: Representación del comportamiento del sistema . . . . .   | 57        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.5. Implementación de la aplicación . . . . .           | 61        |
| 3.5.1. Vistas . . . . .                                  | 61        |
| <b>4. Validación del sistema propuesto</b>               | <b>65</b> |
| 4.1. Aplicación de formulario . . . . .                  | 65        |
| 4.2. Resultados . . . . .                                | 66        |
| <b>Conclusiones</b>                                      | <b>77</b> |
| <b>Trabajos futuros</b>                                  | <b>79</b> |
| <b>Bibliografía</b>                                      | <b>81</b> |
| <b>Anexos</b>  | <b>85</b> |
| A. Cuestionario de validación de la aplicación . . . . . | 85        |



# Índice de figuras

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.1.  | Estructura PRINCE2 . . . . .   | 21 |
| 1.2.  | Tablero Scrum <i>TaskBoard</i> . . . . .   | 23 |
| 1.3.  | Flujo de trabajo de Scrum . . . . .  | 26 |
| 1.4.  | Tablero Kanban . . . . .   | 27 |
| 2.1.  | Logo de la biblioteca React . . . . .  | 36 |
| 2.2.  | Logo del framework Tailwind Css . . . . .  | 37 |
| 2.3.  | Logo de la herramienta Selenium . . . . .  | 38 |
| 2.4.  | Logo de la herramienta Express.js . . . . .  | 38 |
| 2.5.  | Logo de la biblioteca Puppeteer . . . . .  | 39 |
| 2.6.  | Logo de la herramienta Ngrok . . . . .   | 40 |
| 2.7.  | Logo de la herramienta de diseño Figma . . . . .   | 41 |
| 3.1.  | Inicio del Sprint 1 dentro de la herramienta Monday . . . . .  | 49 |
| 3.2.  | Fin del Sprint 1 dentro de la herramienta Monday . . . . .   | 49 |
| 3.3.  | Organización de los datos extraídos de Amazon . . . . .  | 50 |
| 3.4.  | Organización de los datos extraídos de Mercado Libre . . . . .   | 50 |
| 3.5.  | Organización de los datos extraídos de AliExpress . . . . .  | 51 |
| 3.6.  | Inicio del Sprint 2 dentro de la herramienta Monday . . . . .  | 52 |
| 3.7.  | Fin del Sprint 2 dentro de la herramienta Monday . . . . .   | 52 |
| 3.8.  | Barra de búsqueda dentro de la SPA . . . . .   | 54 |
| 3.9.  | Single Page Application resultado final . . . . .  | 54 |
| 3.10. | Tarjetas de cada sitio . . . . .   | 55 |
| 3.11. | Ventana emergente de un producto . . . . .   | 55 |
| 3.12. | Inicio del Sprint 3 dentro de la herramienta Monday . . . . .  | 57 |
| 3.13. | Fin del Sprint 3 dentro de la herramienta Monday . . . . .   | 57 |
| 3.14. | Diagrama de casos de uso que refleja el funcionamiento del comparador de productos dentro de la página . . . . . | 59 |

|  |    |
|--|----|
| 3.15. Diagrama de secuencia . . . . .  | 60 |
| 3.16. Vista de inicio de la aplicación . . . . .   | 62 |
| 3.17. Vista de búsqueda de la aplicación . . . . .   | 62 |
| 3.18. Vista de la información de un producto . . . . .   | 63 |
| 3.19. Vista de la información detallada de un producto . . . . .   | 64 |
| 3.20. Vista de la tabla de favoritos . . . . .   | 64 |
|  |    |
| 4.1. ¿La información proporcionada por la aplicación es precisa y actualizada? . . . . .                 | 66 |
| 4.2. ¿Puedes encontrar fácilmente la información que estás buscando? . . . . .                           | 67 |
| 4.3. ¿Te resultó fácil completar las tareas que querías realizar? . . . . .                              | 67 |
| 4.4. ¿Funciona sin problema la aplicación? . . . . .   | 68 |
| 4.5. ¿El scrapper recopila información precisa y relevante? . . . . .                                    | 68 |
| 4.6. ¿Consideras que la cantidad de información proporcionada es suficiente? . . . . .                   | 69 |
| 4.7. ¿La aplicación ofrece características adicionales que mejoren la experiencia del usuario? . . . . . | 69 |
| 4.8. ¿La aplicación resulta fácil de usar? . . . . .   | 70 |
| 4.9. ¿Consideras que la aplicación es intuitiva? . . . . .   | 70 |
| 4.10. ¿La página carga rápidamente? . . . . .  | 71 |
| 4.11. ¿La información es fácil de encontrar? . . . . .   | 71 |
| 4.12. ¿Encuentras útiles las opciones de personalización de la aplicación? . . . . .                     | 72 |
| 4.13. ¿La aplicación cumple con tus expectativas? . . . . .  | 72 |
| 4.14. ¿Recomendarías esta aplicación a otros usuarios? . . . . .   | 73 |
| 4.15. ¿Las funcionalidades de la SPA cumplen con mis expectativas? . . . . .                             | 73 |
| 4.16. ¿Prefiero usar esta SPA sobre otras herramientas similares? . . . . .                              | 74 |
| 4.17. ¿La SPA funciona sin problemas de rendimiento o lentitud? . . . . .                                | 74 |
| 4.18. Gráfica de funcionalidad . . . . .   | 75 |
| 4.19. Gráfica de usabilidad . . . . .  | 75 |
| 4.20. Gráfica de satisfacción . . . . .  | 76 |
| 4.21. Gráfica general de los resultados de validación . . . . .  | 76 |

# Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| 1.1. Cuadro comparativo de las metodologías . . . . . | 29 |
| 3.1. Historias de usuario . . . . .                   | 45 |
| 3.2. Backlog del producto . . . . .                   | 46 |
| 3.3. Sprint 1 . . . . .                               | 48 |
| 3.4. Sprint 2 . . . . .                               | 53 |
| 3.5. Sprint 3 . . . . .                               | 56 |

# Introducción

A finales del siglo pasado, en donde se suscitaron los eventos de la creación del Internet y el envío del primer correo electrónico, se propuso y se lanzó a la red el primer sitio web. A lo largo de los años la creación de los sitios web ha ido evolucionando, se ha asentado en la época actual como algo indispensable a la hora de navegar por la red.

El hecho de crear una página web debe tener un propósito, pudiendo ser desde el ámbito informativo hasta uno de entretenimiento o comercial. Cabe mencionar que en una página web se puede alojar todo tipo de información, ya sea en formato de texto, video o audio. Todos estos recursos fueron incorporándose a lo largo de los años con la finalidad de cubrir las necesidades de los usuarios.

En la actualidad, hablar de grandes volúmenes de datos o información generados mediante páginas web, ya no es un tema que sorprenda del todo a las empresas, organizaciones, instituciones o a la sociedad en general que maneja este tipo de tecnología. Desde hace algunos años se ha empezado a hacer hincapié a gran escala en este tema, donde, se resalta el empleo de estos datos para la creación de nuevas estrategias que ayuden a impulsar el crecimiento de una entidad.

Los datos generados por la gran cantidad de usuarios en Internet abarcan una amplia variedad de tipos y formatos, los cuáles pueden incluir texto, imágenes, videos, transacciones financieras, registros de actividad, comentarios, opiniones y mucho más. A todo este conjunto de datos se le denomina información, la cual se crea y registra en diversas plataformas y sistemas, como sitios de comercio electrónico, redes sociales, aplicaciones

móviles, bases de datos, servidores y dispositivos conectados a Internet. La información generada tiene un gran potencial para ser analizada y utilizada en distintos ámbitos, ya que, al procesar y analizar estos datos, se puede extraer conocimiento útil que ayude a la toma de decisiones, la identificación de patrones, el descubrimiento de tendencias, la mejora de productos y servicios, la personalización de experiencias, la optimización de procesos y mucho más.

Todo lo mencionado anteriormente da lugar al empleo de distintas técnicas que ayudan al procesamiento de la información para generar un nuevo producto o servicio, destacando el empleo de web mining para el acceso, recuperación y organización de la información que se encuentra en el Internet. La idea es realizar todo esto de forma automática, sin la necesidad de recurrir a procesos de análisis de datos rigurosos, los cuales solo aplazan el resultado de lo que se desea obtener. Para ello se recurre al empleo del web scraping, el cuál permite recopilar información de diversas fuentes en Internet de forma eficiente y rápida. Esta técnica se utiliza ampliamente en el ámbito de la extracción de datos, análisis de datos, investigación de mercado, monitoreo de precios, seguimiento de competidores, entre otros.

Dentro del contexto del web scraping está la automatización de la interacción en el sitio con el fin de simplificar y agilizar tareas repetitivas que consumen mucho tiempo, además facilita la extracción de los datos, ya que permite interactuar dentro de los elementos del frontend y así evitar la menor intervención humana.

Para emplear el web scraping, se utilizan lenguajes de programación como Python, así como bibliotecas y dependencias especializadas como BeautifulSoup, Selenium y Scrapy, estas dependencias proporcionan funciones y métodos que facilitan la interacción con los sitios web y la extracción de datos. El web scraping, en conjunto con la automatización, ofrece grandes oportunidades para la recopilación y análisis de información valiosa en línea, impulsando el desarrollo de nuevos productos o servicios. Sin embargo, hay que saber cómo procesar e interpretar la información

obtenida y presentarla de forma adecuada, como por ejemplo a través de la creación de un sitio web enfocado a un tema en particular que se alimente de estos datos en tiempo real.

Dentro de Internet se pueden encontrar diversos sitios web, cada uno con la particularidad de contener volúmenes importantes de información, esto para que el usuario navegue a través de un menú y pueda consultar lo que le interese. Pero también existe algo llamado Single Page Application (SPA), y como lo indican sus siglas, son aplicaciones web o sitios web que están concentrados en una sola página, construidas para que los usuarios tengan comodidad y realicen la actividad que necesiten sin muchas complicaciones.

En particular, un sitio web de compras contiene mucha información y contenido multimedia, además en general tienen una apariencia atractiva para que los usuarios terminen realizando compras de uno o más artículos. Todas las páginas web tratan de captar la mayor cantidad de usuarios haciendo diferentes ofertas o facilidades.

Una vez que se ha mencionado lo anterior, se propone aplicar este conocimiento para diseñar y desarrollar una SPA que permita visualizar los artículos requeridos, con el propósito de elegir la mejor opción o en su defecto, que el usuario elija la más viable para sus necesidades del momento.

## Problemática a resolver

El crecimiento del comercio electrónico ha generado una amplia oferta de productos en tiendas en línea como Amazon, Mercado Libre y AliExpress, por mencionar algunas, donde los usuarios incursionan para realizar sus compras, sin embargo es indispensable consultar los productos de su interés en distintos sitios, esto con el fin de comparar los artículos y tomar una decisión sobre aquellos que les sean convenientes de acuerdo con las especificaciones que el usuario solicita.

Realizar la búsqueda y comparación de productos en diferentes sitios de interés se traduce en un consumo de tiempo elevado, al igual que se vuelve tedioso el proceso de búsqueda de los usuarios al momento de consultar y analizar la información de los productos que son de su interés. Lo anterior debido al efecto redundante por parte de los sitios de comercio electrónico, en cuanto a mostrar aspectos realmente relevantes para el usuario, como puede ser la confiabilidad que tiene el vendedor, el tiempo que demora en llegar el producto y las características mostradas.

En cuanto a la comparativa que ofrecen algunos motores de búsqueda, la información de los productos no se muestra detallada para que el usuario forme un criterio sólido que lo ayude a tomar mejores decisiones de compra.

## Solución propuesta

Diseñar y desarrollar una Single Page Application (SPA), dedicada a la comparación de productos en tiendas de comercio electrónico en línea, con un enfoque específico en Amazon, Mercado Libre y AliExpress. Esta SPA ofrecerá a los consumidores una plataforma centralizada donde puedan buscar y comparar productos disponibles en ambas tiendas, facilitando así la toma de decisiones de compra.

Para garantizar la optimización del tiempo y la precisión (recopilación y actualización) en la información proporcionada a los consumidores, se empleará web scraping y se asegurará una automatización de la navegación dentro de cada uno de los sitios referidos. Esto permitirá que la información recopilada de cada tienda de comercio electrónico se presente en tiempo real y se ajuste a las características de la búsqueda realizada. De este modo, cualquier cambio en la información de los productos en las tiendas se reflejará de inmediato en la SPA, asegurando que los usuarios cuenten con datos actualizados para realizar sus comparaciones.

La SPA de comparación de productos presentará información detallada sobre cada producto, incluyendo características principales, valoraciones generales, información acerca del envío, precios y un enlace directo que redirigirá al usuario al producto en la tienda de comercio electrónico correspondiente. Además, se plantea una interfaz intuitiva y amigable para facilitar la navegación y la interacción con la SPA, a través de la herramienta Figma.

## Justificación

El uso de plataformas de comercio electrónico para adquirir productos de interés por parte de algún usuario, se ha vuelto recurrente dada la gran disponibilidad de artículos que se pueden encontrar en ellas. El hecho de simplificar la información de estas plataformas en una sola vista ayuda a denotar aquellos aspectos que realmente sean de interés para el consumidor, siendo así un punto importante que abona a tomar decisiones asertivas sobre la compra de un producto que se ofrezca en alguna de las plataformas existentes, como es el caso de Amazon, Mercado Libre y AliExpress.

Las SPA ayudan a construir un medio que permita presentar información resumida a los usuarios, suelen ser intuitivas y ligeras, tanto para la conexión con la red como para la cantidad de contenido. Lo anterior ayuda a quienes interactúan con la página, ya que mejora la experiencia de usuario en sus búsquedas.

Otro aspecto a considerar es el filtrado general de la información obtenida con base en las opciones que se ofrecen en cada plataforma de comercio, con el fin de agilizar la visualización de los datos que se requieren para la construcción de la SPA. Una forma de lograrlo es diseñar interfaces atractivas y funcionales con las características de una SPA, a través de herramientas que simplifican la presentación de información, agilizan el proceso de diseño y prototipado, y contribuyen a una experiencia de usuario mejorada.

Por lo tanto, en el presente trabajo se pretende desarrollar una SPA, que sirva como herramienta de comparación de productos, destinada a los consumidores que realizan compras en sitios de comercio electrónico. Esta página ayudará a los consumidores a comparar los productos que sean de interés, sin la necesidad de navegar en cada sitio de manera individual, la información relevante se verá reflejada en una sola página para simplificar el uso de ésta, respondiendo a la necesidad de apoyar en la experiencia de compra de los consumidores, brindándoles información actualizada,

ahorrando tiempo y fomentando la transparencia en el mercado.

## **Antecedentes**

El hecho de comprar artículos se ha vuelto una actividad cotidiana, la cual conlleva un proceso de identificación y selección, sin embargo, elegir entre diversos productos que aparentemente cubren las necesidades requeridas, no suele ser tarea fácil. Generalmente, cuando se sale de compras y se tiene en mente algo en específico, las personas tienden a hacer comparaciones de las características y costos de cada mercancía, aunado a esto, en muchas ocasiones no se limitan a buscar en una sola tienda, sino que tienden a visitar diferentes lugares que ofrezcan el mismo producto o uno similar. Hacer esto los obliga a realizar anotaciones para poder realizar las comparaciones correspondientes y tomar la decisión de qué artículo comprar.

En las últimas décadas, el comercio electrónico ha experimentado un crecimiento acelerado en todo el mundo. Plataformas de renombre como Amazon, Mercado Libre y AliExpress han liderado esta transformación al ofrecer a los consumidores acceso a una amplia gama de productos y servicios a través de la web. El comercio electrónico ha revolucionado la forma en que compramos, eliminando las barreras geográficas y permitiéndonos explorar y adquirir productos desde la comodidad de nuestros hogares.

Sin embargo, el crecimiento acelerado del comercio electrónico ha llevado al surgimiento de un sin fin de plataformas que ofrecen a los consumidores distintas opciones, lo que puede dificultar la selección de un producto adecuado. Por esto, se plantea la necesidad de crear una herramienta que ayude a simplificar este proceso.

## Objetivo general

Desarrollar una página web dinámica que permita comparar productos de diversas tiendas de comercio electrónico para apoyar a la toma de decisiones del consumidor, empleando técnicas de Web Scraping y automatización.

## Objetivos específicos

- Definir una metodología que dé seguimiento al desarrollo de la página web, analizando las ventajas y desventajas de diversas metodologías.
- Construir el backend que permita la obtención y procesamiento de la información de las plataformas en línea, empleando programación en JavaScript.
- Proponer una SPA (Single Page Application) que muestre al usuario la información deseada mediante su programación en la librería de React v18.
- Validar la página web desarrollada para analizar su desempeño a través de instrumentos que incorporen normas e indicadores cuantitativos.

## Alcances y limitaciones

En el presente proyecto es posible:

- Extraer información de interés de productos de las plataformas Amazon, Mercado Libre y AliExpress.
- La página a desarrollar cuenta con diseño responsivo, es decir, se adapta a los diferentes tamaños de resolución de los dispositivos.
- El resultado presentado al usuario le permite comparar en una sola interfaz las características principales del producto de interés.
- Mejor presentación de la información relevante.
- Los resultados obtenidos por la aplicación desarrollada representan los productos mejor valorados y/o mejores proveedores.

En cuanto a las limitaciones de este proyecto se tiene:

- La búsqueda de los productos se limita a información básica.
- Sólo se contempla la búsqueda en tres plataformas de comercio electrónico.
- En caso de que una plataforma detecte al web scraping como una actividad maliciosa no se mostrará la información solicitada y la búsqueda se tendrá que volver a realizar.

## **Estructura del documento**

### **Capítulo 1. Marco teórico**

En este capítulo, se establece la base teórica para comprender los conceptos y elementos clave del proyecto. Se abordan temas como el comercio electrónico, las plataformas de compra en línea, las Single Page Applications (SPA), el Web Scraping y la automatización de procesos.

### **Capítulo 2. Estado del arte y tecnologías empleadas**

En este capítulo se exponen investigaciones y enfoques relacionados el área de estudio que pretente abarcar el presente proyecto. También se discuten las herramientas y recursos que se emplearon en el desarrollo de la aplicación propuesta.

### **Capítulo 3. Implementación de la metodología SCRUM**

En este capítulo se describen en profundidad los enfoques y marcos de trabajo utilizados, además se explica cómo se aplicará esta metodología en diferentes etapas del desarrollo de la Single Page Application. Además, se presentan ejemplos de la aplicación en acción, mostrando cómo los usuarios pueden comparar productos en las tres plataformas de comercio electrónico de manera eficiente.

### **Capítulo 4. Validación del sistema propuesto**

En este capítulo se realiza una evaluación del sistema desarrollado, analizando su rendimiento y efectividad en la comparación de productos. Se presentan métricas y resultados obtenidos de la experiencia de uso de la aplicación por parte de los usuarios finales.

# Capítulo 1

## Marco Teórico

### 1.1. Conceptos teóricos

El presente apartado aborda los conceptos teóricos fundamentales que respaldan el desarrollo de una Single Page Application (SPA) destinada a la comparación de productos en tiendas de comercio electrónico. Esta aplicación, que se enfocará en las plataformas de Amazon, Mercado Libre y AliExpress, empleará técnicas de Web Scraping y Automatización de procesos para facilitar la obtención de datos y la automatización de tareas cruciales.

A través de una interfaz intuitiva y atractiva, los usuarios podrán explorar y contrastar productos de manera efectiva, agilizando el proceso de toma de decisiones y mejorando su experiencia de compra en línea.

#### 1.1.1. Comercio Electrónico y Plataformas de Compra en Línea

El comercio electrónico, también conocido como e-commerce, ha experimentado una transformación radical en las últimas décadas, convirtiéndose en parte esencial de la economía global y en una forma predominante de compra y venta de bienes y servicios.

El término abarca una amplia gama de transacciones comerciales realizadas a través de medios electrónicos, principalmente a través de Internet. Esta modalidad de comercio ha revolucionado la manera en que

los consumidores acceden y adquieren productos, ofreciendo comodidad y accesibilidad en una escala sin precedentes.

### ¿Qué es el comercio electrónico?

A finales de la década de los años noventa, con el avance de las tecnologías informáticas y la expansión de las telecomunicaciones, se consolidó un proceso de globalización e interdependencia económicas. Este proceso dio lugar a la aparición de una modalidad novedosa para llevar a cabo actividades comerciales, estableciendo un nuevo marco para la oferta y la demanda.

En este entorno, tanto los proveedores como los consumidores comenzaron a realizar sus transacciones mediante plataformas electrónicas, en especial a través de Internet. Este cambio marcó el surgimiento de las empresas digitales y los consumidores digitales, cuyas acciones impulsaron la evolución del comercio electrónico.

A pesar de que el e-commerce tiene sus bases en el comercio tradicional y se basa en conceptos esenciales de la economía clásica, como la oferta, la demanda y el precio, su naturaleza tecnológica le otorga características especiales que requieren ser analizadas desde una perspectiva interna [1].

Este enfoque resulta esencial incluso para definir el concepto mismo del comercio electrónico, ya que no se puede limitar su significado a una simple forma de realizar transacciones comerciales mediante medios electrónicos.

Algunas definiciones del concepto de comercio electrónico que merecen ser tomadas en cuenta son:

- La **Organización Mundial del Comercio** lo define como “La producción, distribución, comercialización, venta o entrega de bienes y servicios por medios electrónicos” [2].
- La **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económi-**

**cos** (en adelante OCDE) lo ha considerado como “la compra o venta de bienes o servicios, ya sea entre empresas, hogares, individuos, gobiernos y otras organizaciones públicas o privadas, realizadas en redes mediadas por computador” [3].

- **David van Hoose** lo define como “cualquier proceso que conlleve el intercambio de propiedad o el uso de derechos para bienes y servicios vía electrónica vinculando dispositivos y comunicando interactivamente dentro de la red” [4].

## Plataformas de comercio electrónico

Las plataformas de comercio electrónico son entornos digitales que permiten la compra y venta de productos y servicios a través de internet. Estas plataformas han revolucionado la manera en que las transacciones comerciales se llevan a cabo, brindando un espacio virtual donde los vendedores pueden ofrecer sus productos y los compradores pueden explorar, comparar y adquirir una amplia variedad de artículos. La evolución tecnológica y el aumento de la conectividad han impulsado el crecimiento de estas plataformas, transformando la forma en que se interactúa con el comercio [5].

En la esencia de las plataformas de comercio electrónico se encuentra la posibilidad de conectarse con un mercado global, permitiendo a los vendedores llegar a audiencias mucho más amplias que en los canales tradicionales. Además, los compradores tienen la conveniencia de explorar y adquirir productos desde la comodidad de sus hogares, eliminando barreras geográficas y horarios de funcionamiento limitados. Esta accesibilidad ha contribuido a una expansión significativa del comercio y al aumento de la competencia en línea.

Estas plataformas no solo ofrecen una infraestructura para las transacciones comerciales, sino que también proporcionan herramientas para la presentación de productos, la gestión de inventario, la facturación y la gestión de relaciones con los clientes. La personalización de la experiencia del usuario, la recomendación de productos y la retroalimentación

son elementos esenciales que mejoran la interacción entre compradores y vendedores en línea [6].

## **Amazon**

Amazon, fundada por Jeff Bezos en 1994, es una de las plataformas de comercio electrónico más influyentes y exitosas a nivel mundial. Su historia y evolución reflejan la transformación del comercio tradicional hacia el mundo digital. Desde su inicio como una librería en línea, Amazon ha crecido y diversificado su oferta para convertirse en una plataforma completa que abarca una amplia gama de productos y servicios [7].

La fortaleza de Amazon radica en su capacidad para proporcionar una experiencia de compra en línea completa y conveniente. A través de su plataforma, los usuarios pueden acceder a una variedad extensa de productos, desde libros hasta productos electrónicos, moda, alimentos y más.

La plataforma ofrece funcionalidades de búsqueda avanzada, filtrado de productos, revisiones y recomendaciones personalizadas, lo que mejora la experiencia de usuario y facilita la toma de decisiones informadas.

## **Mercado Libre**

Mercado Libre, fundada en 1999 por Marcos Galperin, es una de las plataformas de comercio electrónico más prominentes en América Latina. Su evolución refleja la evolución del comercio en línea en la región y su impacto en la economía digital. Desde sus inicios como un sitio de subastas en línea, Mercado Libre ha evolucionado para ofrecer una amplia gama de productos y servicios a través de su plataforma [8].

La integración de opciones de pago en línea y logística ha sido fundamental para el crecimiento de Mercado Libre. La plataforma ofrece métodos de pago seguros y flexibles, lo que facilita las transacciones entre compradores y vendedores. Además, Mercado Libre ha implementado soluciones logísticas que permiten a los vendedores gestionar la entrega de produc-

tos de manera eficiente, mejorando la experiencia del cliente.

Un aspecto distintivo de Mercado Libre es su modelo de mercado libre y fijo. Los compradores tienen la opción de adquirir productos al precio establecido por el vendedor o participar en subastas para obtener artículos a un precio competitivo. Esta variedad de opciones brinda a los usuarios una experiencia de compra diversificada y personalizada.

### **AliExpress**

AliExpress fue lanzada en el año 2010, inicialmente enfocada al comercio mayorista, cuyos usuarios eran empresas externas que adquirirían sus productos en la plataforma. Eventualmente, los compradores individuales aumentaron hasta convertirse en un porcentaje mayor al de compradores mayoristas.

Con el pasar de los años, AliExpress ha extendido su presencia a muchos más países y las categorías que abarca como plataforma de comercio electrónico también se han multiplicado. El modelo de negocio en el cual está enfocada la plataforma cambió drásticamente, a pesar de esto, mantuvo su enfoque de ofrecer productos a precios competitivos [9].

#### **1.1.2. Wep Scraping**

Web Scraping, conocido también como extracción de datos web, es una técnica ampliamente utilizada para recolectar información de sitios web de manera automatizada. Esta práctica implica el análisis y extracción de datos relevantes de páginas web, lo que permite obtener información estructurada y útil para diversos propósitos, como análisis de mercado, investigación y desarrollo de aplicaciones. [10].

Esta técnica se basa en el procesamiento y análisis del código HTML de una página web para extraer información específica, como texto, imágenes, enlaces y otros elementos. A través de la utilización de herramientas y bibliotecas especializadas, el Web Scraping permite automatizar

el proceso de recopilación de datos, lo que ahorra tiempo y recursos en comparación con la obtención manual de la información.

## Ética y Consideraciones Legales en el Web Scraping

Aunque el Web Scraping puede ser una técnica valiosa, su uso debe llevarse a cabo de manera ética y legal. Algunos aspectos importantes a considerar incluyen [11]:

- **Políticas del sitio web:** Antes de realizar Web Scraping en un sitio web, es esencial revisar sus términos de servicio y políticas de uso. Algunos sitios pueden prohibir o limitar la extracción de datos.
- **Respeto a la propiedad intelectual:** Al extraer datos, se debe respetar los derechos de propiedad intelectual, como derechos de autor y marcas registradas.
- **Carga del servidor:** Un uso intensivo de Web Scraping puede aumentar la carga en los servidores del sitio web, lo que puede considerarse una práctica inadecuada.
- **Datos personales:** Si se extraen datos personales de sitios web, se deben seguir las leyes de protección de datos y privacidad.

### 1.1.3. Automatización

La automatización de procesos es un concepto esencial en la optimización de la eficiencia operativa en diversas áreas. Consiste en la aplicación de tecnologías y herramientas para llevar a cabo tareas y actividades de manera automática, eliminando o reduciendo la necesidad de intervención humana en actividades repetitivas y rutinarias. Esta práctica no sólo acelera los procesos, sino que también minimiza errores y libera tiempo valioso para la concentración en tareas más estratégicas y creativas [12].

## Aplicación de la Automatización en la Obtención y Procesamiento de Datos en Línea

Dentro del ámbito del comercio electrónico y la gestión de información en línea, la automatización desempeña un papel crucial en la agilización de procesos de obtención y procesamiento de datos. Esta práctica consiste en la ejecución automática de tareas y acciones previamente definidas, sin requerir intervención humana constante. Su aplicación en la obtención y procesamiento de datos web presenta diversas ventajas teóricas que contribuyen a la optimización y eficiencia de las operaciones [13].

La automatización permite recopilar datos de manera constante y programada desde fuentes en línea, ya sean sitios web, bases de datos u otros recursos digitales. En lugar de realizar estas tareas manualmente, la automatización garantiza que los datos sean extraídos de manera precisa y sistemática, minimizando errores humanos y acelerando el proceso. Esta característica es especialmente relevante cuando se trata de recopilar datos de múltiples fuentes o realizar tareas repetitivas.

Además de la obtención, la automatización también se aplica al procesamiento de datos. Una vez que los datos son recopilados, se pueden aplicar algoritmos y procedimientos automáticos para realizar análisis, transformaciones y organización de la información. Esto ahorra tiempo y recursos al evitar la necesidad de procesar los datos manualmente, lo que permite tomar una decisión con mayor rapidez al contar con esa información.

La implementación de la automatización en la obtención y procesamiento de datos en línea es respaldada por herramientas y tecnologías diseñadas para este propósito. Estas herramientas permiten definir flujos de trabajo automatizados, programar tareas y establecer condiciones para la ejecución de acciones específicas. La combinación de estas herramientas con técnicas como el Web Scraping brinda la capacidad de recolectar datos de manera eficiente desde fuentes en línea y procesarlos de manera coherente y sistemática.

#### 1.1.4. Single Page Application (SPA)

Desde que los servidores web fueron creados, los desarrolladores han podido hacer aplicaciones web centradas en el servidor, las cuales no requieren ninguna instalación por parte del cliente, el beneficio principal de éstas es para reducir los costos de mantenimiento.

Además de lo mencionado, existen las aplicaciones nativas, las cuales son aquellas ejecutables cuya instalación previa es necesaria para su funcionamiento. Este tipo de aplicaciones tiene la complicación de depender del hardware y el sistema operativo.

Ahora bien, SPA es el nombre en inglés para las aplicaciones web de página única. Estas son aplicaciones web que se enfocan en alojar varios de los elementos con los que un sitio web tradicional y una aplicación nativa está construida. Cabe destacar que la ventaja es que no hay una publicación completa en el servidor, ni actualizaciones completas de una sola página web. Una SPA reúne características positivas como la funcionalidad multiplataforma, gestión del estado del cliente y no requerir la instalación previa para poder funcionar[14].

Dadas las características de las SPA, la creación de una puede orientarse para abordar la necesidad de presentar la información requerida de manera resumida, y crear una sola página es lo ideal para cubrir dicho requisito.

#### 1.1.5. UX

UX son las siglas en inglés para la Experiencia de Usuario. Es el proceso que se sigue para entregar un producto que tenga un impacto positivo sobre los usuarios. Cabe destacar que no solo se enfoca en una aplicación fácil de usar, sino que va más allá, como lo son las campañas de marketing, el empaquetado y soporte de ventas, además de preocuparse por brindar soluciones en las vulnerabilidades y en las necesidades que lleguen a existir.

“Un diseñador de UX se ocupa de todo el proceso de adquisición e integración de un producto, incluidos los aspectos de gestión de marca, diseño, usabilidad y función. La historia comienza antes de que el dispositivo esté en manos del usuario” [15].

### 1.1.6. UI

A la Interfaz de Usuario también se le conoce por sus siglas en inglés, UI. Un proceso que siguen los diseñadores para construir interfaces, ya sea con enfoque a software o dispositivos computarizados. Las interfaces de usuario pueden encontrarse en tres formatos:

- Interfaces gráficas de usuario (GUIs): donde el usuario interactúa con controles digitales.
- Interfaces controladas por voz: los usuarios interactúan a través de comandos por voz.
- Interfaces basadas en gestos: donde los usuarios pueden interactuar a través de movimientos corporales en un espacio 3D.

“El diseño de la interfaz de usuario está más preocupado por la superficie y la sensación general de un diseño. El diseño de la interfaz de usuario es un oficio en el que usted, el diseñador, construye una parte esencial de la experiencia del usuario” [16].

## 1.2. Metodologías de desarrollo analizadas en el proyecto

En el siguiente apartado se revisarán cuatro de las metodologías que fueron contempladas para elegir aquella que guiará el desarrollo del proyecto.

### 1.2.1. Metodología PRINCE2

PRINCE (Projects IN Controlled Environments) es un método estructurado para la gestión eficaz de proyectos de cualquier tamaño o tipo. Es el método estándar para uso en los departamentos gubernamentales del Reino Unido y se usa ampliamente en el sector privado, el NHS y el gobierno local. Un número creciente de gobiernos extranjeros y empresas multinacionales han adoptado el método o lo han integrado en sus enfoques de gestión de proyectos existentes. Dentro de un entorno de proyecto PRINCE2, cada proyecto que se lleve a cabo debe:

- Abordar todos los procesos relacionados con el establecimiento de un entorno eficaz de gestión de proyectos.
- Tener un caso comercial declarado que indique los beneficios y riesgos de la empresa.
- Demostrar un conjunto único y correctamente definido de Productos o Entregables.
- Tener un conjunto correspondiente de actividades para construir los Productos o Entregables.
- Identificar los recursos apropiados para llevar a cabo las actividades.
- Tener una vida útil finita.
- Arreglos adecuados para el control.
- Identificar una estructura organizativa con responsabilidades definidas.
- Incluir un conjunto de Procesos con técnicas asociadas que ayudarán a planificar y controlar el proyecto y llevarlo a una conclusión exitosa [17].

La estructura PRINCE2 proporciona la flexibilidad para establecer los límites del escenario que son apropiados para las necesidades del proyecto, tal como se muestra en la Figura 1.1.

## 1.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ANALIZADAS EN EL PROYECTO 21

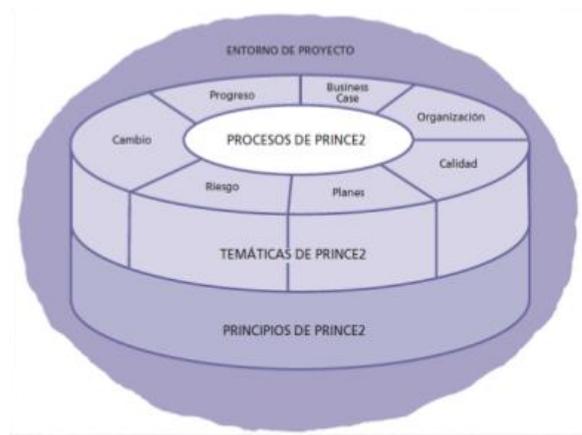


Figura 1.1: Estructura PRINCE2

### 1.2.2. Metodología en Cascada o Waterfall

La metodología Waterfall es un proceso de desarrollo secuencial de proyectos, ampliamente utilizado en el desarrollo de software. Esta metodología organiza el trabajo en una serie de etapas que deben llevarse a cabo en un orden específico y estricto, una tras otra, como cascada. Cada fase se coloca encima de la anterior, y se debe completar una fase antes de avanzar a la siguiente. Por ejemplo, no se puede comenzar la fase de diseño hasta que se haya finalizado la fase de requisitos. Waterfall se basa en la filosofía de avanzar paso a paso, trabajando en bloques de tareas [18].

Esta metodología se remonta al 1970, año en que Winston W. Royce adaptó la idea del modelo Waterfall tal y como lo conocemos. Royce presentó el modelo sin establecer todavía un título definitivo a través de su artículo Gestionando el Desarrollo de Grandes Sistemas de Software.

#### El proceso de Waterfall

**Análisis de requisitos del sistema y del software:** A partir de consultas con los usuarios, se analiza qué servicios, restricciones y metas del sistema existen. Se detallan y se utilizan como base de la que partir.

**Diseño:** Se establece la arquitectura completa del sistema y, a grandes rasgos, se describen las partes que deben formar el producto o servicio final.

**Implementación y testing de unidades:** Se ejecuta el software como un conjunto o unidad de programas para verificar que cada unidad cumpla con su especificación.

**Integración y testing del sistema:** Cada una de las partes del software que forman el producto final se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que cumple con todos los requisitos. Tras esta etapa, el producto o servicio se entrega al cliente.

**Mantenimiento:** Suele tratarse de la fase más larga del ciclo de desarrollo. Se instala el sistema y se pone en marcha. A partir de este punto, el desarrollo se centra en la corrección de errores no descubiertos en las etapas anteriores, en mejorar el sistema y adaptar sus servicios si aparecen nuevos requerimientos.

Usualmente, al terminar cada fase se obtiene un documento que se firma y aprueba. No obstante, es importante destacar que el proceso de desarrollo real rara vez es completamente lineal, por lo que pueden surgir problemas si no se introducen iteraciones entre las distintas etapas [18]. Por esta razón, este modelo es más adecuado cuando se espera que los requisitos se mantengan estables y no cambien drásticamente durante todo el desarrollo del sistema.

### 1.2.3. Metodología Scrum

Scrum forma parte de una evolución del modelo Shashimi, que fue concebido en Japón como una variante a la metodología Waterfall, que buscaba una mayor velocidad, flexibilidad, y un mayor feedback al final de cada etapa del modelo en cascada. Scrum puede utilizarse en el desarrollo de productos y soluciones para cualquier tipo de industria y en cualquier tipo de proyecto, sea cual sea su complejidad. La clave es, precisamente,

1.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ANALIZADAS EN EL PROYECTO 23 que los equipos Scrum son interfuncionales, autoorganizados y empoderados, estos equipos trabajan de forma colaborativa dividiendo las partes del proyecto en ciclos de trabajo cortos y concentrados llamados sprints [19].

La metodología Scrum siempre trabaja con un mismo ciclo o flujo de trabajo, el cuál se especificará más adelante. Este ciclo se ha ido perfeccionado con los años, desde que se presentó en 1995 de la mano de Ken Schwaber y Jeff Sutherland, que se basaron a su vez en las estrategias que definieron Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka en la década de 1986 [20].



Figura 1.2: Tablero Scrum *TaskBoard*

## Proceso de Scrum

Esta metodología tiene una etapa de Inicio en donde se realiza lo siguiente:

1. **Creación de la visión del proyecto:** En esta primera fase se revisa el caso de negocio del proyecto (o Project Business Case) con el objetivo de crear una Declaración de la visión del proyecto, que servirá como punto de partida y proporcionará un enfoque para el conjunto del proyecto. Durante este proceso se identifica el Product Owner.

2. **Identificación del Scrum Master y los Stakeholders:** Se utilizan criterios de selección específicos para identificar al Scrum Master y a los stakeholders.
3. **Formación de equipos:** Normalmente, el Product Owner es la persona responsable de identificar a los miembros del equipo.
4. **Desarrollo de épica(s):** La Declaración de visión del proyecto se utiliza como base para el desarrollo de épicas o conjuntos de historias de usuario. Las historias de usuario son las funcionalidades que debe incorporar un sistema de software, y cuya implementación aporta valor al cliente.
5. **Creación del Backlog:** Priorizado del Producto. Se crean las épicas y se priorizan para crear un Backlog Priorizado del Producto para el proyecto.
6. **Realización de la planificación del lanzamiento:** El equipo Scrum revisa la historia de usuario en el Backlog Priorizado del Producto para desarrollar un cronograma del lanzamiento, que es un programa de implementación por fases. Se determina también la duración del sprint.

La segunda etapa es la de Planificación y estimación, que está compuesta por lo siguiente:

1. **Creación de historias de usuario:** Estas historias son escritas por el Product Owner y su objetivo es asegurar que los requisitos del cliente estén claros y comprensibles para todos los involucrados en el proyecto.
2. **Estimación de historias de usuario:** Se estima el esfuerzo y tiempo necesario para desarrollar la funcionalidad de cada historia de usuario.
3. **Compromiso de historias de usuario:** El equipo Scrum se compromete a entregar al Product Owner las historias de usuario aprobadas para un sprint.

## 1.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ANALIZADAS EN EL PROYECTO 25

4. **Identificación de tareas:** Las historias de usuario se dividen en tareas específicas.
5. **Estimación de tareas:** Se estima el esfuerzo y tiempo necesario para cumplir cada una de las tareas, también llamado *Effort Estimated Task List*.
6. **Creación del Sprint Backlog:** El equipo Scrum elabora un Sprint Backlog que contiene todas las tareas que se deben llevar a cabo en un sprint como parte de la Reunión de Planificación del Sprint.

En la etapa de la Implementación se realiza lo siguiente:

1. **Creación de entregables:** El Equipo Scrum trabaja en el Sprint Backlog para crear los entregables del sprint. Los problemas o retos que puede ir encontrando el equipo Scrum pueden actualizarse en un registro de impedimentos o Impediment Log.
2. **Realización del Daily Standup:** Se lleva a cabo una reunión diaria, también llamada Daily Standup, donde los miembros del equipo Scrum informan al resto sobre sus progresos y los problemas que le han surgido.
3. **Actualización del Backlog Priorizado del Producto:** Se analiza cualquier cambio o actualización al backlog.

La penúltima etapa es la de Revisión y retrospectiva, la cuál consta de:

1. **Validación del sprint:** El equipo Scrum muestra los entregables del sprint al Product Owner y a los stakeholders relevantes en una Reunión de Revisión del Sprint para que sean aprobados.
2. **Reunión retrospectiva del sprint:** El Scrum Master y el equipo Scrum se reúnen para hacer una retrospectiva de todo el sprint.

La última etapa es la de Lazamiento, cuyas actividades son las siguientes:

1. **Envío de entregables:** Los entregables aceptados se envían a los stakeholders y se documenta la conclusión del sprint a través del acuerdo de entregables funcionales (Working Deliverables Agreement).

2. **Realización de reunión retrospectiva:** En este punto, en el cual el proyecto se da por finalizado, los stakeholders y los miembros del equipo Scrum se reúnen para hacer una retrospectiva del proyecto y documentar lo aprendido.

En la Figura 1.3, se muestra cómo es el flujo de trabajo que se lleva a cabo con la metodología [19].



Figura 1.3: Flujo de trabajo de Scrum

### 1.2.4. Metodología Kanban

Kanban fue desarrollado por Taiichi Ohno, un ingeniero japonés de la empresa Toyota, a finales de la década de 1940. Esta metodología se implementa por medio de tableros Kanban. Es un método visual de gestión de proyectos que permite a los equipos visualizar sus flujos de trabajo y la carga de trabajo. En un tablero Kanban, el trabajo es mostrado en un proyecto en forma de tablero organizado por columnas en donde se situarán tarjetas de tareas y estas cambiarán de columna conforme se avanza en el trabajo [21].

#### Implementación de la metodología:

- **Empezar con un tablero en blanco:** donde se alojarán todos los elementos del trabajo.
- **Crear columnas para representar el trabajo:** en cada columna se representa cada etapa del trabajo.
- **Agrega tareas para representar el trabajo:** cada tarea es representada por una tarjeta.
- **Haz que el trabajo avance por las etapas:** es decir, avanzar el trabajo por las diferentes etapas del tablero.
- **Crear nuevos tableros de ser necesario:** solo en casos donde se requiera combinar metodologías es factible usar nuevos tableros.

La Figura 1.4 muestra la apariencia del tablero Kanban.

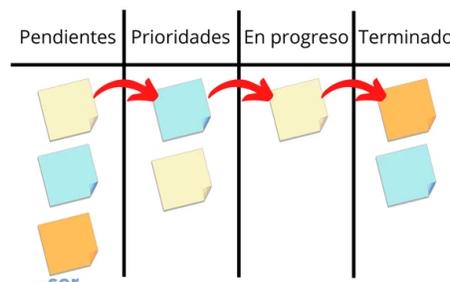


Figura 1.4: Tablero Kanban

### 1.2.5. Discusión y selección de la metodología a emplear

Las metodologías mencionadas anteriormente han sido consideradas debido a que, en términos generales, pueden aplicarse al proyecto en desarrollo. Sin embargo, para tomar una decisión de cuál implementar se analizaron algunos puntos importantes que son necesarios para llevar a cabo el proyecto. La Tabla 1.1 presenta el resumen de algunas características importantes a considerar.

1.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ANALIZADAS EN EL PROYECTO 29

| Metodología | Flexibilidad   | Organización   | Diseño  | Prueba   |
|-------------|--|--|---|--|
| SCRUM       | Garantiza una mayor comunicación, creando un ambiente de responsabilidad colectiva y de progreso continuo.   | Equipos agudamente productivos con prioridades definidas.  | Orientado a cualquier tipo de situaciones o sistemas de desarrollo de software. Proyectos complejos o simples.        | Verificación y adaptabilidad aplicando la demostración y retrospectiva en cada sprint y al culminar el proyecto.   |
| PRINCE2     | No cuenta con flexibilidad, ya que establece los límites del escenario.  | Empleo de equipo de trabajo con una estructura organizativa en base a las actividades definidas. | Enfocado a la gestión eficaz de proyectos de cualquier tamaño o tipo mediante un método estructurado.                 | Planifica, controla y evalúa el proyecto mediante responsabilidades definidas.   |
| KANBAN      | Trabaja bajo un diseño de tablero con columnas que llevan el orden de las actividades.   | Para que el proyecto siga avanzando el trabajo, se deben completar las actividades en marcha.    | El objetivo del diseño es mostrar el flujo de trabajo y la carga del mismo de manera gráfica.                         | Recopila comentarios de los clientes sobre la calidad y eficacia de la solución. Realiza consultas con el equipo de trabajo sobre el proceso de ejecución de la metodología. |
| CASCADA     | Trabaja en bloques de tareas que deben llevarse a cabo en orden específico y estricto. Por lo cual no posee la flexibilidad requerida en proyectos como el presente. | Equipos centrados en fases que se deben completar antes de pasar a la siguiente.                 | Se establece la arquitectura completa del sistema definiendo las partes que debe formar el producto o servicio final. | Se ejecuta y evalúa el software como un conjunto o unidad de programas.  |

Tabla 1.1: Cuadro comparativo de las metodologías

De acuerdo con lo planeado en este proyecto, en su desarrollo es necesario realizar actividades simultáneas, esta necesidad no es cubierta por las metodologías de Cascada y PRINCE2. Es importante resaltar que en un proyecto se necesitan establecer equipos de trabajo, cuyos objetivos deben estar claramente definidos y con prioridades asignadas, estos requisitos no son un punto fuerte de parte de Kanban y Cascada.

Sumado a lo anterior, una de las preocupaciones a la hora de trabajar sobre un proyecto es saber el tamaño de complejidad que tendrá, y Scrum puede adaptarse fácilmente a eso, además de funcionar de manera eficiente en diferentes situaciones, como por ejemplo, cuando es necesario realizar alguna modificación a la planeación.

Se sabe que para corroborar la calidad de un proyecto es necesario someterlo a diferentes evaluaciones, para ello se planteó optar por evaluaciones al final de cada actividad, esto para estar seguros de que la conclusión de una actividad está correcta. Las metodologías Scrum y PRINCE2 permiten llevar a cabo dichas evaluación, la diferencia es que en la segunda solo se realiza una evaluación final al proyecto desarrollado.

Con base en los criterios anteriores, se optó por utilizar la metodología Scrum para el desarrollo del presente proyecto, esto se debe a que cuenta con puntos específicos que se ajustan mejor al mismo, y es ampliamente utilizada en el desarrollo de software. El uso de sprints (periodos de tiempo de trabajo), como son llamados en esta metodología, es una consideración importante a la hora de comparar y segmentar un proyecto, de esa forma lo hace más fácil de gestionar.

Cabe mencionar, que la elección de la metodología Scrum para el desarrollo de este proyecto se basa principalmente en la necesidad de llevar un control de proceso continuo y adaptable a las necesidades o cambios que sean necesarios de una forma ágil, siempre respetando los principios acordados al inicio del planteamiento de cada sprint.

## Capítulo 2

# Estado del arte y tecnologías empleadas

### 2.1. Estado del arte

El proceso de investigación sobre diversas referencias relacionadas al presente proyecto permite fortalecer la propuesta del desarrollo de una SPA para facilitar la comparación de información proveniente de algunas plataformas de comercio electrónico. Se identificaron un total de cuatro trabajos relacionados con el tema de investigación y con aspectos enfocados en la presente propuesta. Esta sección describe las principales características de dichos trabajos y la revisión de una aplicación que conserva objetivos similares pero se enfoca en un área de aplicación diferente.

#### 2.1.1. Desarrollo de un prototipo de aplicación web que permita la extracción de las ofertas laborales de las principales plataformas que postulan empleos en la región Caribe, usando la técnica web scraping

Esta tesis, presentada en la Universidad del Sinú, en Colombia, exhibe un rumbo de investigación y de análisis de patrones que identifican y centralizan información requerida en las bolsas de empleo, para así permitir la extracción de datos, su clasificación y aseguramiento.

Su objetivo fue el desarrollo de una aplicación basada en web, la cual permitiera obtener información relevante de las principales plataformas

de empleo en la región Caribe, usando Web Scraping, utilizando la metodología XP, para los usuarios que hagan uso de ella. La mencionada técnica fue empleada a través de diversas etapas, referida por estándares, para la correcta estructura solicitada y su metodología, involucrando lenguajes de programación que permitieran definir el modelo, así como implementación.

Asimismo, se hace referencia al alcance de extracción y centralización de ofertas de empleo de algunos sitios de mayor relevancia de Bolívar, apoyándose especialmente de los portales Computrabajo y LinkedIn, de las cuales, con código python, se rescata información de ellas y se almacena en una base de datos, trabajada con XAMPP y MySQL, además que se centralizan las vacantes y se presentan a través de la aplicación web con datos como vacante, empresa, descripción, municipio, fecha, portal y url.

Cabe mencionar que uno de los puntos que se abordan en este trabajo es el del marco legal, que identifica la legitimidad de la técnica de Web Scraping, principalmente refiriéndose al cumplimiento con que deben contar los propietarios de sitios web, así como el copyright y el propósito, con el fin de mantener seguros los datos que se extraen y se presentan. De la misma forma, se consideraron aspectos referentes como la curva de aprendizaje, extensibilidad y actuación para seleccionar la librería a utilizar en el desarrollo con python spyder, y su implementación.

De los resultados obtenidos se construyó el prototipo Web referido con Web Scraping, centralizando la información y facilitando la misma a los usuarios, cumpliendo con el levantamiento de requerimientos para extraerla de distintas plataformas, haciendo uso de los diagramas, casos de uso, e interfaces gráficas, aunado a que se documentó la arquitectura, su integración e implementación, lo cual pudo validarse a través de pruebas de interfaz, funcionales y de validación de requerimientos [22].

### 2.1.2. Horizontally scalable Web Crawler using containerization and a graphical user interface

Este artículo, desarrollado en la Universidad de Harvard, se sumerge en las temáticas de web scraping y automatización, destacando la importancia de las mejores prácticas para garantizar una escalabilidad eficiente y un rendimiento óptimo para la extracción de información de la web. El enfoque central del proyecto gira en torno a la creación de un sistema de rastreo web capaz de gestionar volúmenes masivos de datos y de adaptarse sin inconvenientes a aumentos en la carga de trabajo.

Para lograr este objetivo, se toma como base el concepto de escalabilidad horizontal, el cual implica la incorporación de instancias adicionales del rastreador en lugar de incrementar los recursos de una única instancia. Esta estrategia posibilita distribuir la carga y aprovechar la capacidad de múltiples máquinas para ejecutar el rastreo de forma más eficiente y rápida.

Otro de los puntos a destacar de este proyecto es la containerización, la cual desempeña un papel central al encapsular el rastreador web y sus dependencias en contenedores. Estos proporcionan un entorno aislado y transportable que facilita el despliegue y ejecución del rastreador en distintos sistemas operativos y entornos. Esta elección contribuye a la simplificación del mantenimiento y escalabilidad del proyecto.

Adicionalmente, se integró una interfaz gráfica de usuario que capacita a los usuarios para configurar y supervisar el rastreador de manera intuitiva. Esta misma provee opciones para definir las fuentes de rastreo, establecer reglas para la extracción de datos y programar la frecuencia y profundidad del rastreo. Los usuarios también tienen la capacidad de seguir el progreso del rastreador y visualizar los resultados en tiempo real.

En resumen, se busca desarrollar un rastreador web altamente escalable y de fácil uso, empleando tecnologías de containerización y una interfaz gráfica de usuario. Con esta solución, se aspira a potenciar la eficiencia

y capacidad de rastreo de grandes volúmenes de datos desde la web, con aplicaciones en áreas como el análisis de información, minería de datos o indexación de contenido web [23].

### **2.1.3. Competing Business Models and Two-Sidedness: An Application to the Google Shopping Case**

Presentado en la Universidad de Lieja, Bélgica, este artículo muestra cómo los diferentes modelos de negocio de las empresas pueden competir en el mercado, además de analizar el caso de Google Shopping, aplicando el marco que los autores proponen. Destaca que el internet ha permitido abrir una ventana de oportunidades a la hora de implementar diversos modelos comerciales.

Se habla sobre bilateralidad, donde el intermediario tiene afiliadas a las dos partes que requieren hacer la transacción. Además, se menciona que un proceso bilateral no marca los límites de mercado, dando lugar a que las empresas con diferentes modelos de negocios puedan competir dentro del mismo mercado.

Lo mencionado con anterioridad tiene que ver con el motor de búsqueda Google shopping. A diferencia de la Búsqueda de Google, en el apartado de Shopping todos los enlaces mostrados han sido pagados por los anunciantes. Generalmente, lo que se muestra es un recuadro que contiene una imagen relacionada al producto y el precio de éste, en el cual, al hacer clic sobre la superficie del mismo, redirigirá al usuario al sitio del anunciante para así continuar con su proceso de compra. Dado lo anterior, se entiende que Google no es propietario de alguno de los productos que se venden.

Dicho esto, Google Shopping cae en la mencionada categoría de comercio bilateral, debido a que el proceso es realizado por ambas partes sin que el intermediario haga cambios sobre esto y que cada parte está afiliada al intermediario, la parte del vendedor paga publicidad a Google y el consumidor incurre al costo de oportunidad, el cual es elegir buscar los productos a través de la plataforma de Google en lugar de hacerlo en

otros motores de búsqueda.

A modo de resumen, la información del artículo apunta a evidenciar el modelo de negocio que se utiliza en Google Shopping, el cual lo posicionó en los más alto con respecto a sus competidores dentro de los distintos mercados en los que tiene presencia [24].

## 2.2. Tecnologías empleadas

El flujo de trabajo para el desarrollo de esta SPA involucró la integración de diversas plataformas y librerías que facilitaron el diseño, la implementación y el despliegue de la aplicación. En esta sección, se presenta un panorama de las plataformas y librerías esenciales que sustentaron el proceso de desarrollo.

### 2.2.1. React

Creada en el año 2013, React es una biblioteca de código abierto utilizada para la creación de interfaces de usuario. Inicialmente fue construida para apoyar en el manejo de datos a gran escala entre sitios web. Actualmente la biblioteca está mantenida por Facebook y desarrolladores de software libre [25].

La particularidad de React es que trabaja con componentes; funciones reutilizables que reciben y retornan elementos del propio React. Gracias a esta característica, la utilización de la biblioteca permite que en el desarrollo se ahorre mucho código y por ende optimizando la navegación del lado del cliente [26].

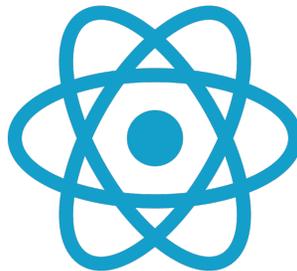


Figura 2.1: Logo de la biblioteca React

### 2.2.2. Tailwind Css

Lanzado en el año 2017, Tailwind Css es un framework basado en el lenguaje de estilos Css.

Se destaca por el manejo de clases y predefinidas las cuales pueden ser leídas desde elementos html, archivos javascript y plantillas. El uso de este framework permite flexibilidad, rapidez y fiabilidad [27].

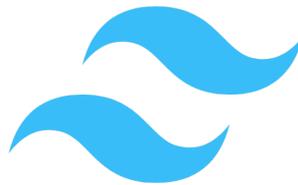


Figura 2.2: Logo del framework Tailwind Css

### 2.2.3. Selenium

Selenium es un marco de pruebas de software para aplicaciones web. Fue desarrollado originalmente por Jason Huggins en 2004. Se usa principalmente para automatizar acciones en navegadores web, lo que resulta especialmente útil para pruebas de software y web scraping [28].

Una característica clave de Selenium es su capacidad para soportar múltiples lenguajes de programación, incluido Python. Su habilidad para interactuar con elementos dinámicos en una página web lo hace invaluable para proyectos que necesitan extraer información de sitios web complejos.

Lo que distingue a Selenium de otras herramientas de web scraping es su capacidad para interactuar con elementos de la página. Puede simular clicks, scroll y hasta llenar formularios. Esta interacción permite a los desarrolladores extraer datos de páginas web que son altamente dinámicas y que usan JavaScript para cargar contenido [29].



Figura 2.3: Logo de la herramienta Selenium

#### 2.2.4. Express.js

Es un framework web, basado en el módulo de Node.js, en el cual los desarrolladores tienen la libertad de trabajar con las librerías que necesitan para un proyecto en específico. Express.js resuelve algunos de los problemas de desarrollo de aplicaciones, como lo es repetir un mismo código para tareas similares, como lo pueden ser análisis de cuerpos de peticiones HTTP, análisis de cookies o gestión de sesiones.

El módulo de Express normalmente tiene un punto de entrada, también conocido como un archivo principal, en este se hacen las modificaciones pertinentes para un correcto funcionamiento. Cuando la aplicación Express.js se está ejecutando, escucha las solicitudes. Cada solicitud entrante se procesa de acuerdo a una cadena definida de middlewares y rutas que comienzan de arriba a abajo. Este aspecto es importante porque te permite controlar el flujo de ejecución.



Figura 2.4: Logo de la herramienta Express.js

### 2.2.5. Puppeteer

Se trata de una biblioteca que pertenece al entorno de desarrollo Node.js. Permite controlar Chrome o Chromium gracias que proporciona una API de alto nivel.

Entre las funcionalidades que provee se encuentra la automatización de acciones, como lo es el envío de formularios, pruebas de la interfaz de usuario y entradas de teclado. El entorno de pruebas que crea es automatizado, además se ejecuta con funciones recientes del navegador y de JavaScript [30].

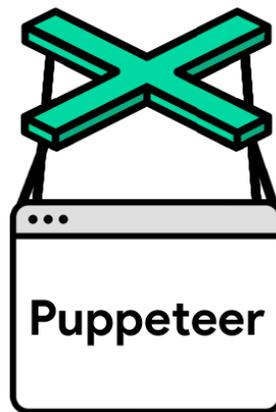


Figura 2.5: Logo de la biblioteca Puppeteer

### 2.2.6. Ngrok

Es una herramienta online con la cual es posible exponer servicios locales a internet. Ngrok permite la creación de túneles seguros entre la computadora personal y un subdominio de internet, lo que hace posible su acceso desde cualquier parte del mundo [31].

La utilización de ésta herramienta hace más sencillas las pruebas de aplicaciones web y APIs. Además, permite realizar demostraciones en un entorno rápido, seguro, flexible y fácil de usar.



Figura 2.6: Logo de la herramienta Ngrok

### 2.2.7. Figma

Actualmente, se pueden crear páginas web distintas formas, ya sea escribiendo el código desde cero o utilizando una herramienta que ayude a agilizar ciertos procesos. Una de las principales preocupaciones al utilizar ciertas herramientas es la curva de aprendizaje que existe entre cada una de éstas, la cual tiene que ver con lo intuitivo que llega a ser una con respecto de otra.

Por lo anterior, es que se habla de Figma, una herramienta de diseño que se centra en la creación de páginas web. Además de ser de uso gratuito y sin muchas limitaciones, para alguien nuevo en el diseño o en el desarrollo web llega a ser intuitiva, gracias a la interfaz con la que cuenta y al sistema jerárquico de los elementos, la cual se puede visualizar mientras se diseña sobre el espacio de trabajo.

Figma brinda un entorno de trabajo colaborativo online en tiempo real, esto gracias a que está basado en la nube, por consecuencia es necesaria una conexión a internet para guardar los cambios realizados [32].

A la hora de diseñar es necesario tomar en cuenta la experiencia de usuario, la cual es lograda con un diseño intuitivo y agradable a la vista, por ello, utilizar Figma para el proyecto es una opción viable, gracias a tener una interfaz sencilla e intuitiva, favoreciendo el desarrollo de páginas web agradables a la vista, además de agilizar las tareas, gracias a la función de colaboración con otros usuarios, dado que permite trabajar

sobre el mismo diseño con varios usuarios en tiempo real.



Figura 2.7: Logo de la herramienta de diseño Figma



## Capítulo 3

# Implementación de la metodología SCRUM

En este capítulo, se resalta la importancia de Scrum para gestionar eficazmente el desarrollo de la Single Page Application (SPA) y garantizar la entrega exitosa del producto. A lo largo de esta sección, se explorará la aplicación de los principios y prácticas de Scrum en el proyecto, destacando cómo contribuye al éxito del desarrollo en un contexto ágil y colaborativo.

### 3.1. Inicio

La primera fase de la metodología consiste en establecer una base sólida para el proyecto y asegurar que todos los miembros del equipo tengan una comprensión clara de los objetivos y requisitos del proyecto.

#### 3.1.1. Caso de negocio del proyecto

En la actualidad, el comercio electrónico ha experimentado un crecimiento exponencial, con una amplia gama de productos disponibles en plataformas como Amazon, Mercado Libre y AliExpress. Los consumidores recurren cada vez más a estas plataformas para comprar productos, pero enfrentan desafíos al intentar comparar productos de manera eficiente entre múltiples sitios web y tomar decisiones informadas. Esto a menudo resulta en una experiencia de compra en línea que es compleja y consume

tiempo.

De acuerdo a lo anterior, surge la necesidad de simplificar y mejorar la experiencia de compra en línea para los consumidores. Donde requiere una solución que permita a los usuarios comparar fácilmente productos disponibles en múltiples plataformas de comercio electrónico, ahorrar tiempo en la búsqueda de productos deseados y acceder a información actualizada y relevante.

### **3.1.2. Visión del proyecto**

La visión del proyecto es proporcionar a los consumidores una herramienta integral y fácil de usar que simplifique la búsqueda, comparación y toma de decisiones al comprar productos en línea. Además, se busca apoyar a los consumidores brindándoles una herramienta que les permita tomar decisiones informadas y encontrar productos que se adapten a sus necesidades y presupuestos de manera eficaz.

Con la presente visión, se aspira a mejorar la satisfacción de compra de los usuarios al hacer que las compras en línea sean más sencillas y eficientes, al mismo tiempo que se contribuye al desarrollo de soluciones tecnológicas en el ámbito del comercio electrónico.

## **3.2. Planificación y estimación**

Esta segunda fase es crucial para mantener un adecuado desarrollo del proyecto, ya que brindará ayuda a la hora de establecer metas y asegurarse del cumplimiento con los plazos establecidos.

### **Duración del proyecto**

El tiempo proyectado para la conclusión del proyecto es de 16 semanas, desde el 1 de julio de 2024 hasta el 30 de septiembre de 2024. Es importante destacar que durante las primeras 14 semanas se llevará a cabo la planeación, desarrollo y despliegue del proyecto, mientras que las últimas

2 semanas estarán dedicadas a las validaciones pertinentes del mismo.

## Sprints a desarrollar

En este proyecto están contemplados un total de tres sprints: en el primer Sprint, se diseña la página y se codifica el algoritmo para extraer información de las páginas web; el segundo Sprint se centra en la implementación de funcionalidades y la integración del módulo de scraping con el diseño; en el tercer y último Sprint, se realizan validaciones y ajustes finales a la SPA construida.

### 3.2.1. Historias de Usuario

En el marco del proyecto, las características a implementar se detallan mediante historias de usuario, facilitando la comprensión de los requisitos del cliente por parte de todo el equipo. Dichas historias de usuario, presentadas en la Tabla 3.1, se organizan en un backlog del producto.

| ID   | Historia de usuario  |
|------|--|
| HU01 | Como usuario quiero comodidad y saber cómo utilizar la página web.   |
| HU02 | Como usuario quiero que la información se muestre adecuadamente para poder hacer las comparaciones pertinentes.                    |
| HU03 | Como usuario quiero ver la información de los productos de manera concisa.   |
| HU04 | Como usuario quiero que la información de los productos mostrados provengan de las plataformas Amazon, Mercado Libre y AliExpress. |
| HU05 | Como usuario quiero buscar mis propios productos a través de una barra de búsqueda.  |
| HU06 | Como usuario quiero poder ordenar los productos de acuerdo al precio; mayor a menor y viceversa.                                   |

Tabla 3.1: Historias de usuario

### 3.2.2. Backlog del producto (Product Backlog)

El Product Backlog es una herramienta importante a la hora de llevar una gestión adecuada de proyectos. En la Tabla 3.2 se muestran las ta-

reas pendientes, organizadas por prioridad y que ayudarán a alcanzar el entregable final en la metodología Scrum.

| ID   | Prioridad  | Estimación | Descripción   | Criterios de aceptación   |
|------|------------|------------|---|---|
| HU01 | Alta       | 4 semanas  | Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y atractiva que sea fácil de navegar para los usuarios.   | La aplicación es fácil de usar y permite encontrar funciones y productos sin dificultad.    |
| HU02 | Alta       | 1 semanas  | La aplicación permitirá a los usuarios comparar productos libremente.   | Mostrar la información de los productos sin dificultad.                                     |
| HU03 | Alta       | 3 semanas  | La aplicación proporcionará a los usuarios la información de los productos como precio, características y envío.  | Proporcionar a los usuarios la información del precio, características y envío.             |
| HU04 | Bloqueante | 4 semanas  | La aplicación utilizará Web Scraping y Automatización para recopilar información de las tiendas de Amazon, Mercado Libre y AliExpress de forma precisa y actualizada. | La aplicación debe recopilar información precisa y actualizada de las tiendas.              |
| HU05 | Alta       | 2 semanas  | Implementar una función de búsqueda que permita a los usuarios buscar productos en Amazon, Mercado Libre y AliExpress.  | Los usuarios pueden realizar búsquedas de productos por nombre, categoría o palabras clave. |
| HU06 | Alta       | 2 semana   | La aplicación tendrá un ordenamiento avanzado que permita a los usuarios encontrar los productos que buscan referente al precio.                                      | La aplicación debe permitir a los usuarios ordenar por precio menor y mayor.                |

Tabla 3.2: Backlog del producto

### 3.3. Implementación

Se mencionan las tareas correspondientes y se determinan los tiempos y responsables de la realización de los trabajos para alcanzar el producto entregable.

#### 3.3.1. Sprint 1: Diseño de la Single Page Application y Creación del Scrapper

En este primer Sprint, como se detalla en la Tabla 3.3, el enfoque principal está en el diseño y desarrollo inicial de la Single Page Application (SPA) que permitirá a los usuarios comparar productos de Amazon, Mercado Libre y AliExpress.

Se trabajará en la creación del diseño de la interfaz de usuario para garantizar que sea intuitiva y atractiva. Además, se desarrollarán los módulos de Web Scraping para obtener datos de productos de ambas plataformas.

Una parte crítica de este Sprint será implementar funcionalidades para evitar la detección por parte de las plataformas de comercio electrónico, mientras se recopilan datos y automatizar la interacción necesaria durante la búsqueda de productos.

Con el fin de obtener una comprensión visual más precisa del avance en cada Sprint, se presentarán dos imágenes que indican tanto el inicio como el final de cada Sprint en la plataforma Monday. Estas imágenes, acompañadas de sus respectivas descripciones, serán presentadas posteriormente en relación con cada uno de los Sprints desarrollados. Cabe señalar que la herramienta Monday desempeñó un papel crucial en la planificación propuesta anteriormente del proyecto bajo la metodología SCRUM.

| Descripción   | Prioridad  | Estimación                    | Responsable                                | Estado                              |
|---|------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos de Amazon.                                | Bloqueante | 01/07/2024<br>-<br>04/07/2024 | Desarrollador<br>- Back-End                | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos de Mercado Libre.                         | Bloqueante | 15/07/2024<br>-<br>11/07/2024 | Desarrollador<br>- Back-End                | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos de AliExpress.                            | Bloqueante | 12/07/2024<br>-<br>17/07/2024 | Desarrollador<br>- Back-End                | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Integración de la automatización para navegar en las plataformas de Amazon, Mercado Libre y AliExpress.       | Alta       | 18/07/2024<br>-<br>24/07/2024 | Desarrollador<br>- Back-End                | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Implementación de funcionalidades para evitar la detección dentro de las plataformas de comercio electrónico. | Bloqueante | 25/07/2024<br>-<br>30/07/2024 | Desarrollador<br>- Back-End                | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Planificar un diseño visualmente atractivo y funcional de la página web.                                      | Alta       | 01/07/2024<br>-<br>02/07/2024 | Desarrollador<br>- Front-End               | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Bosquejado de la página web en la herramienta Figma.  | Alta       | 03/07/2024<br>-<br>05/07/2024 | Desarrollador<br>- Front-End               | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Creación de la página web con React y Tailwind Css.   | Bloqueante | 06/07/2024<br>-<br>30/07/2024 | Desarrollador<br>- Front-End               | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Pruebas de funcionalidad.   | Alta       | 31/07/2024<br>-<br>31/07/2024 | Desarrollador<br>- Front-End<br>y Back-End | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |

Tabla 3.3: Sprint 1

En la Figura 3.1 se muestran las tareas a realizar, cada tarea tiene un encargado que se enfocará a concluir dicha actividad. Las tareas tienen una fecha de inicio y una de fin, Monday, además muestra el estado que

tiene la tarea, es decir, muestra cuando se tiene una tarea sin terminar y también qué tipo de tarea es, en este caso todas son funciones.

▼ Sprint 1: Diseño de SPA y creacion del scrapper

| Tarea   | Prioridad  | Estimación   | Responsable          | Estado             |
|---|------------|--------------|----------------------|--------------------|
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos d...      | Bloqueante | 1 - 4 jul.   | Back-end             | Listo para empezar |
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos d...      | Bloqueante | 5 - 11 jul.  | Back-end             | Listo para empezar |
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos d...      | Bloqueante | 12 - 17 jul. | Back-end             | Listo para empezar |
| Integración de la automatización para navegar en las plataformas de Amaz...   | Alta       | 18 - 24 jul. | Back-end             | Listo para empezar |
| Implementación de funcionalidades para evitar la detección dentro de las p... | Bloqueante | 25 - 30 jul. | Back-end             | Listo para empezar |
| Planificar un diseño visualmente atractivo y funcional de la página web.      | Alta       | 1 - 2 jul.   | Front-end            | Listo para empezar |
| Bosquejado de la página web en la herramienta Figma.                          | Alta       | 3 - 5 jul.   | Front-end            | Listo para empezar |
| Creación de la página web con React y Tailwind Css                            | Bloqueante | 6 - 30 jul.  | Front-end            | Listo para empezar |
| Pruebas de funcionalidad  | Alta       | 31 jul.      | Back-end y Front-end | Listo para empezar |
| + Agregar tarea   |            |              |                      |                    |

1 - 31 jul.

Figura 3.1: Inicio del Sprint 1 dentro de la herramienta Monday

En la figura 3.2 se muestra que las tareas de la columna de estado han sufrido algunos cambios, las tareas que han sido concluidas y con ello se da fin al sprint.

▼ Sprint 1: Diseño de SPA y creacion del scrapper

| Tarea   | Prioridad  | Estimación   | Responsable          | Estado |
|---|------------|--------------|----------------------|--------|
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos d...      | Bloqueante | 1 - 4 jul.   | Back-end             | Listo  |
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos d...      | Bloqueante | 5 - 11 jul.  | Back-end             | Listo  |
| Creación del módulo de Web Scraping para obtener datos de productos d...      | Bloqueante | 12 - 17 jul. | Back-end             | Listo  |
| Integración de la automatización para navegar en las plataformas de Amaz...   | Alta       | 18 - 24 jul. | Back-end             | Listo  |
| Implementación de funcionalidades para evitar la detección dentro de las p... | Bloqueante | 25 - 30 jul. | Back-end             | Listo  |
| Planificar un diseño visualmente atractivo y funcional de la página web.      | Alta       | 1 - 2 jul.   | Front-end            | Listo  |
| Bosquejado de la página web en la herramienta Figma.                          | Alta       | 3 - 5 jul.   | Front-end            | Listo  |
| Creación de la página web con React y Tailwind Css                            | Bloqueante | 6 - 30 jul.  | Front-end            | Listo  |
| Pruebas de funcionalidad  | Alta       | 31 jul.      | Back-end y Front-end | Listo  |
| + Agregar tarea   |            |              |                      |        |

1 - 31 jul.

Figura 3.2: Fin del Sprint 1 dentro de la herramienta Monday

Cuando se extraen datos de productos de plataformas como Amazon, Mercado Libre y AliExpress utilizando un scraper, es fundamental organizar la información de manera estructurada. Se ha optado por representar estos datos en formato JSON (JavaScript Object Notation) para

facilitar su manipulación y comprensión.

En la Figura 3.3, los datos extraídos mediante web scraping y automatización de los productos de Amazon incluyen el título, precio, enlace a la imagen, valoración, detalles sobre el envío, información detallada sobre el producto (acerca), la URL directa al producto y su id.

```
[
  {
    "titulo": "HP Laptop Gaming OMEN Trascend 14-fb0000la, Intel Core Ultra 7, 16GB RAM, 1TB SSD, 14\", OLED (2880x1800), NVIDIA GeForce RT",
    "precio": "$40,339.00",
    "imagen": "https://m.media-amazon.com/images/I/715Z9iEJW9L._AC_SY355_.jpg",
    "valoracion": "5.0 de 5 estrellas",
    "envio": "GRATIS",
    "acerca": [
      "✓ [PROCESADOR] Intel Core Ultra 7 155H (hasta 4,8 GHz, con tecnología Intel Turbo Boost, 24 MB de caché L3, 16 núcleos y 22 subpro",
      "✓ [DISCO DURO & MEMORIA RAM] Unidad SSD M.2 PCIe Gen4 NVMe de 1 TB / 16 GB RAM LPDDR5x-7467 MHz (integrada)",
      "✓ [PANTALLA] Pantalla OLED, UWVA, 2,8 K, con tiempo de respuesta de 0,2 ms, vidrio de extremo a extremo, microbordes, luz azul baja",
      "✓ [JUEGA Y CREA MEJOR] Diseño ligero, refrigeración avanzada, batería de 71 Wh, carga rápida USB-C para jugar y crear en tus viajes",
      "✓ [GARANTÍA] 1 año de garantía con servicio y soporte técnico de clase mundial"
    ],
    "url": "https://www.amazon.com.mx/sspa/click?ie=UTF8&spc=MT04Mdc1NDQzMTYxMTcxNjYwOjE3MjYzMzk1NTU6c3BfYXRmOjMwMDI5NTY4MjkyNzUwMj06MDo6&u",
    "id": 1
  },
]
```

Figura 3.3: Organización de los datos extraídos de Amazon

Por otro lado, en la Figura 3.4 los datos de los productos de Mercado Libre siguen una estructura similar, con atributos como título, precio, enlace a la imagen, valoración, información sobre el envío, detalles del producto (acerca), la URL directa y el id.

```
[
  {
    "titulo": "Laptop Gamer Hp Omen Amd Ryzen 7-6800h 16gb Memoria Nvidia Geforce Rtx 3060 512gb Ssd Pantalla 16.1 Color Mica Silver",
    "precio": "$23,988,80",
    "imagen": "https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_2X_914356-MLU77622722613_072024-F.webp",
    "valoracion": "4.5 de 5 estrellas",
    "envio": "Gratis",
    "acerca": [
      "Con pantalla táctil: No",
      "Resolución de la pantalla: 1920 px x 1080 px",
      "Procesador: AMD Ryzen 7 6800H",
      "Sistema operativo: Windows 11 Home",
      "Capacidad de disco SSD: 512 GB",
      "Memoria RAM: 16 GB",
      "Resolución de 1920x1080 px.",
      "Tarjeta gráfica Nvidia RTX 3060."
    ],
    "url": "https://www.mercadolibre.com.mx/laptop-gamer-hp-omen-amd-ryzen-7-6800h-16gb-memoria-nvidia-geforce-rtx-3060-512gb-ssd-pantalla-",
    "id": 1
  },
]
```

Figura 3.4: Organización de los datos extraídos de Mercado Libre

Por último, en la figura 3.5 se pueden observar los datos extraídos de AliExpress, el cual tiene una estructura similar al de las otras plataformas y cuenta con atributos de título, precio, enlace a la imagen, valoración, información sobre el envío, detalles del producto (acerca), la URL

directa y el id

```
[
  {
    "titulo": "BOLUNSHUAI-ordenador portátil de 15,6 pulgadas, procesador Intel N95 o i7, 16GB de RAM, 1TB SSD, resolución FULL HD, para of",
    "precio": "$4,654.42",
    "imagen": "https://ae-pic-a1.aliexpress-media.com/kf/S05d4188fdd03478da69dfca2b6f659d31/BOLUNSHUAI-ordenador-port-til-de-15-6-pulgadas-",
    "valoracion": "4.5 de 5 estrellas",
    "envio": "$339.78",
    "acerca": [
      "Producto químico muy preocupado: Ninguno",
      "Uso recomendado: Aprendizaje, USO COMERCIAL, Entretenimiento diario",
      "Teclados: Teclado retroiluminado",
      "Capacidad de la batería (mAh): 5900",
      "Pantalla táctil: no",
      "Almacenamiento expandible: no"
    ],
    "url": "https://es.aliexpress.com/item/10050060990211839.html?algo_pvid=e7025884-50cf-4b7f-a10c-716ecb91f6a3&algo_exp_id=e7025884-50cf-4",
    "id": 1
  },
]
```

Figura 3.5: Organización de los datos extraídos de AliExpress

### 3.3.2. Sprint 2: Implementación de funcionalidades y conexión del proyecto

El segundo Sprint mostrado detalladamente en la Tabla 3.4, estará enfocado en la implementación de funcionalidades clave de la aplicación. Esto incluirá la capacidad de búsqueda de productos, filtros avanzados para refinar resultados y la conexión con el servidor en Node.js. Además, se integrará el módulo de Web Scraping desarrollado en el Sprint 1 en el servidor.

Las Figuras 3.6 y 3.7 muestran el progreso en la herramienta Monday durante el desarrollo del Sprint. Las columnas presentan información sobre tareas, responsables, importancia, plazos, estado y tipo de tarea.

▼ **Sprint 2: Implementación de funcionalidades y conexión del proyecto**

|                          | Tarea   |   | Prioridad    | Estimación   | Responsable          | Estado             |
|--------------------------|---|---|--------------|--------------|----------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | Implementación de la función de búsqueda de productos, la cuál llevara el ... | ⊕ | Alta         | 1 - 6 ago.   | Back-end y Front-end | Listo para empezar |
| <input type="checkbox"/> | Creación de un script que permita mostrar la información extraída.            | ⊕ | Alta         | 7 - 9 ago.   | Front-end            | Listo para empezar |
| <input type="checkbox"/> | Implementación de una función para ordenar los bloques de información d...    | ⊕ | Media        | 10 - 13 ago. | Front-end            | Listo para empezar |
| <input type="checkbox"/> | Implementación de una función para ordenar los bloques de información d...    | ⊕ | Media        | 14 - 19 ago. | Front-end            | Listo para empezar |
| <input type="checkbox"/> | Integración del scrapper para la obtención de datos en el servidor de Node... | ⊕ | Bloqueante ⚠ | 20 - 23 ago. | Back-end             | Listo para empezar |
| <input type="checkbox"/> | Integrar la conexión del backend con el frontend.                             | ⊕ | Alta         | 24 - 30 ago. | Back-end y Front-end | Listo para empezar |
| <input type="checkbox"/> | Pruebas de integración  | ⊕ | Alta         | 31 ago.      | Back-end y Front-end | Listo para empezar |
| <input type="checkbox"/> | + Agregar tarea   |   |              |              |                      |                    |

1 - 31 ago.

Figura 3.6: Inicio del Sprint 2 dentro de la herramienta Monday

▼ **Sprint 2: Implementación de funcionalidades y conexión del proyecto**

|                          | Tarea   |   | Prioridad    | Estimación   | Responsable          | Estado |
|--------------------------|---|---|--------------|--------------|----------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> | Implementación de la función de búsqueda de productos, la cuál llevara el ... | ⊕ | Alta         | 1 - 6 ago.   | Back-end y Front-end | Listo  |
| <input type="checkbox"/> | Creación de un script que permita mostrar la información extraída.            | ⊕ | Alta         | 7 - 9 ago.   | Front-end            | Listo  |
| <input type="checkbox"/> | Implementación de una función para ordenar los bloques de información d...    | ⊕ | Media        | 10 - 13 ago. | Front-end            | Listo  |
| <input type="checkbox"/> | Implementación de una función para ordenar los bloques de información d...    | ⊕ | Media        | 14 - 19 ago. | Front-end            | Listo  |
| <input type="checkbox"/> | Integración del scrapper para la obtención de datos en el servidor de Node... | ⊕ | Bloqueante ⚠ | 20 - 23 ago. | Back-end             | Listo  |
| <input type="checkbox"/> | Integrar la conexión del backend con el frontend.                             | ⊕ | Alta         | 24 - 30 ago. | Back-end y Front-end | Listo  |
| <input type="checkbox"/> | Pruebas de integración  | ⊕ | Alta         | 31 ago.      | Back-end y Front-end | Listo  |
| <input type="checkbox"/> | + Agregar tarea   |   |              |              |                      |        |

1 - 31 ago.

Figura 3.7: Fin del Sprint 2 dentro de la herramienta Monday

| Descripción  | Prioridad  | Estimación                    | Responsable                                | Estado                              |
|--|------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| Implementación de la función de búsqueda de productos, la cuál llevara el dato ingresado hasta el script del scrapper. | Alta       | 01/08/2024<br>-<br>06/08/2024 | Desarrollador<br>- Back-End<br>y Front-End | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Creación de un script que permita mostrar la información extraída en dos contenedores de la página web.                | Alta       | 07/08/2024<br>-<br>09/08/2024 | Desarrollador<br>- Front-End               | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Implementación de una función para ordenar los bloques de información de acuerdo al precio (mayor a menor).            | Media      | 10/08/2024<br>-<br>13/08/2024 | Desarrollador<br>- Front-End               | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Implementación de una función para ordenar los bloques de información de acuerdo al precio (menor a mayor).            | Media      | 14/08/2024<br>-<br>19/08/2024 | Desarrollador<br>- Front-End               | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Integración del scrapper para la obtención de datos en el servidor de Node JS.   | Bloqueante | 20/08/2024<br>-<br>23/08/2024 | Desarrollador<br>- Back-End                | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Integrar la conexión del backend con el frontend.  | Alta       | 24/08/2024<br>-<br>30/08/2024 | Desarrollador<br>- Back-End<br>y Front-End | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Pruebas de integración   | Alta       | 31/08/2024<br>-<br>31/08/2024 | Desarrollador<br>- Back-End<br>y Front-End | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |

Tabla 3.4: Sprint 2

La Figura 3.8 muestra la barra de búsqueda incluida en la SPA. Permite al usuario ingresar texto sobre el producto que le interesa, además cuenta con un botón de **Buscar**, el cual una vez presionado se bloquea hasta que se termine de procesar la búsqueda.



Figura 3.8: Barra de búsqueda dentro de la SPA

En la Figura 3.9 se muestra la vista completa de la SPA, la cual se compone de un menú, ubicado en la parte superior, el cual contiene el logo, la barra de búsqueda, un botón de buscar, tres botones que indican en qué orden se muestra el contenido y el botón de ordenar, cuya función es desencadenar los tres botones de ordenamiento.

Así mismo, el contenido que se encuentra en el centro de la página son los logos de las plataformas de comercio electrónico y los respectivos productos, estos últimos se encuentran dentro de un contenedor el cual tiene habilitada una barra de desplazamiento propia y así pueda permanecer en su sitio sin necesidad de desplazar la página entera. En la parte inferior se encuentra una sección dedicada a mostrar un resumen de los productos que le interesan al usuario, los cuales serán marcados previamente por este mismo.

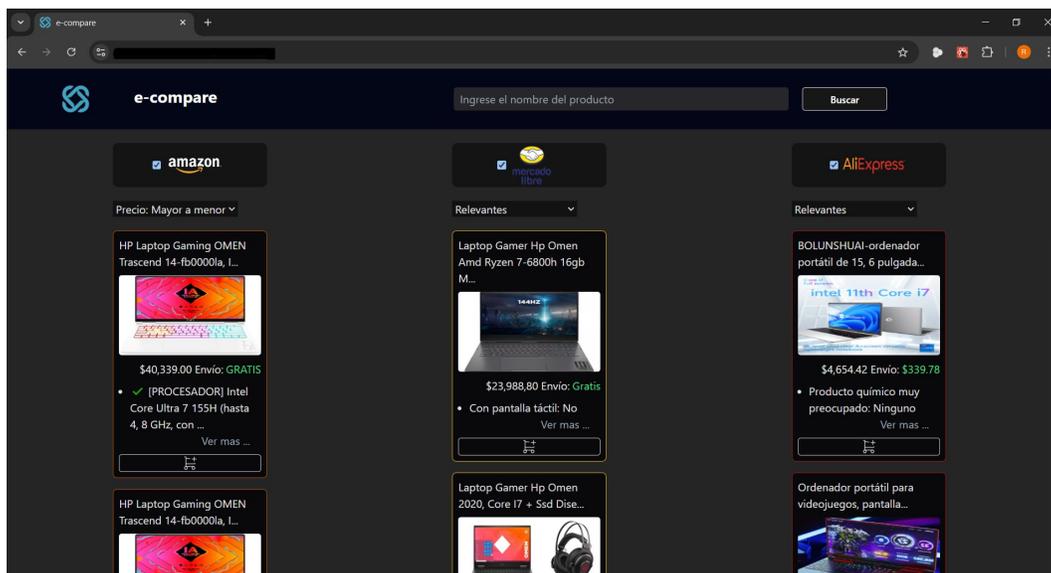


Figura 3.9: Single Page Application resultado final

La información de los productos es presentada por medio de tarjetas, observe la Figura 3.10, en donde se incluye el título del producto, el precio, datos sobre el envío, una opción para ver más información y el enlace a la página correspondiente del producto.



Figura 3.10: Tarjetas de cada sitio

Cada tarjeta cuenta con un apartado de *Ver más...* que despliega las características completas con las que cuenta el producto, como se observa en la Figura 3.11.



Figura 3.11: Ventana emergente de un producto

### 3.4. Revisión y retrospectiva

En este apartado se realizan las validaciones correspondientes a los entregables de los Sprints 1 y 2, al mismo tiempo que se realiza una retrospectiva para mejorar el proyecto.

#### 3.4.1. Sprint 3: Validación y ajustes finales de la SPA

En el tercer y último Sprint, se llevarán a cabo pruebas exhaustivas de calidad para asegurarse de que la SPA funcione de manera óptima y cumpla con los criterios de aceptación definidos. Esto incluirá la identificación y corrección de posibles problemas y errores. Además, se realizarán ajustes finales en la interfaz de usuario y en las funcionalidades para garantizar una experiencia de usuario sólida. La información detallada sobre el Sprint se encuentra en la Tabla 3.5.

El Sprint 3 concluirá con la preparación del proyecto para ser desplegado con el objetivo de realizar pruebas y mejoras, aunque aún no estará listo para su uso público.

| Descripción  | Prioridad  | Estimación                    | Responsable                                | Estado                              |
|--|------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| Realización de pruebas de calidad para verificar el funcionamiento de la aplicación. | Bloqueante | 01/09/2024<br>-<br>08/09/2024 | Todo el equipo                             | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Identificación y corrección de posibles problemas y errores.                         | Bloqueante | 09/09/2024<br>-<br>15/09/2024 | Desarrollador<br>- Back-End<br>y Front-End | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Ajustes finales en la interfaz de usuario y funcionalidades.                         | Alta       | 16/09/2024<br>-<br>22/09/2024 | Desarrollador<br>- Back-End<br>y Front-End | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |
| Preparación para el despliegue y puesta en producción.                               | Alta       | 23/09/2024<br>-<br>30/09/2024 | Todo el equipo                             | Empezar -<br>En progreso -<br>Listo |

Tabla 3.5: Sprint 3

En las Figuras 3.12 y 3.13 se muestra la fase final del desarrollo de la aplicación, en donde se muestran tareas a realizar, cada una con su prio-

riedad de realización y en este caso quien se encarga de hacer dichas tareas es todo el equipo. La primer imagen es el inicio del sprint, la cual cuenta con tareas listas para empezar y la segunda imagen muestra una actualización del estado anteriormente mencionado, es decir, terminada.

Validation y ajustes finales de la SPA

| Tarea   | Prioridad  | Estimación   | Responsable          | Estado             |
|---|------------|--------------|----------------------|--------------------|
| Realización de pruebas de calidad para verificar el funcionamiento de la apl... | Bloqueante | 1 - 8 sep.   | Todo el equipo       | Listo para empezar |
| Identificación y corrección de posibles problemas y errores.                    | Bloqueante | 9 - 15 sep.  | Back-end y Front-end | Listo para empezar |
| Ajustes finales en la interfaz de usuario y funcionalidades.                    | Alta       | 16 - 22 sep. | Back-end y Front-end | Listo para empezar |
| Preparación para el despliegue y puesta en producción.                          | Alta       | 23 - 30 sep. | Todo el equipo       | Listo para empezar |
| + Agregar tarea   |            |              |                      |                    |

Figura 3.12: Inicio del Sprint 3 dentro de la herramienta Monday

Validation y ajustes finales de la SPA

| Tarea   | Prioridad  | Estimación   | Responsable          | Estado |
|---|------------|--------------|----------------------|--------|
| Realización de pruebas de calidad para verificar el funcionamiento de la apl... | Bloqueante | 1 - 8 sep.   | Todo el equipo       | Listo  |
| Identificación y corrección de posibles problemas y errores.                    | Bloqueante | 9 - 15 sep.  | Back-end y Front-end | Listo  |
| Ajustes finales en la interfaz de usuario y funcionalidades.                    | Alta       | 16 - 22 sep. | Back-end y Front-end | Listo  |
| Preparación para el despliegue y puesta en producción.                          | Alta       | 23 - 30 sep. | Todo el equipo       | Listo  |
| + Agregar tarea   |            |              |                      |        |

Figura 3.13: Fin del Sprint 3 dentro de la herramienta Monday

### 3.4.2. Diagramas de UML: Representación del comportamiento del sistema

Los diagramas de UML son una herramienta esencial para el desarrollo de software, estos diagramas se utilizan para representar la estructura y el comportamiento de los sistemas. En este contexto, se presentaran dos tipos fundamentales de diagramas: el Diagrama de Casos de Uso y el Diagrama de Secuencia.

- Diagramas de casos de uso: Estos diagramas representan las interacciones entre los usuarios y el sistema.

- Diagramas de secuencia: Estos diagramas representan el flujo de control entre los objetos del sistema.

Los diagramas de casos de uso y los diagramas de secuencia se complementan entre sí. Los diagramas de casos de uso proporcionan una visión general del comportamiento del sistema, mientras que los diagramas de secuencia proporcionan una visión más detallada del flujo de control del sistema.

### Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso “Interacción con la página de comparación de productos” mostrado en la Figura 3.14 es una representación visual que detalla las diversas etapas esenciales para llevar a cabo la comparación de productos entre Amazon, Mercado Libre y AliExpress.

En este proceso, el usuario inicia ingresando palabras clave o nombre del producto dentro de la barra de búsqueda. Acto seguido, el sistema procede a recopilar los datos de los productos desde los sitios web respectivos de las tiendas, finalizando al presentar los resultados de la comparación al usuario.

Adicionalmente, el diagrama revela la presencia de dos puntos de extensión dentro del caso de uso: “Filtrar datos” y “Ordenar datos”. Estos puntos de extensión otorgan al usuario la capacidad de personalizar los resultados de la comparación, permitiendo así una experiencia más ajustada a sus preferencias y necesidades específicas. Este enfoque modular y personalizable añade una capa de versatilidad al caso de uso, mejorando la adaptabilidad de la SPA a las preferencias individuales de los usuarios.

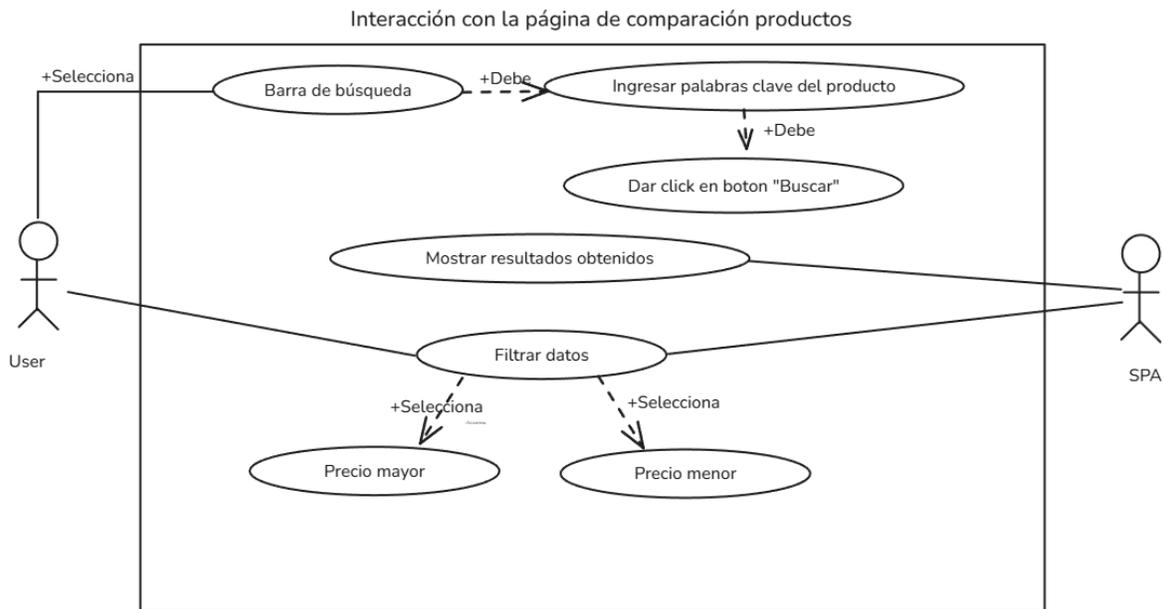


Figura 3.14: Diagrama de casos de uso que refleja el funcionamiento del comparador de productos dentro de la página

## Diagrama de secuencia

En el diagrama de secuencia Figura 3.15, se representa el flujo de control del caso de uso “Interacción con la página de comparación de productos” del presente proyecto. El proceso comienza con el usuario seleccionando los productos a comparar y enviando un mensaje al sistema para iniciar la comparación. A continuación, el sistema interactúa con un Web Scraper, que recopila datos de productos de Amazon, Mercado Libre y AliExpress. Los datos recopilados se envían de vuelta al sistema, que los almacena en una base de datos.

Posteriormente, el sistema envía un mensaje a la aplicación web, solicitándole que muestre los resultados de la comparación al usuario. El diagrama destaca objetos clave, como el Usuario, la Aplicación web, el Web Scraper y el LocalStorage, mediante líneas de vida que representan su existencia durante el proceso. Además, se etiquetan los mensajes con sus nombres y parámetros, y se organizan en un orden temporal.

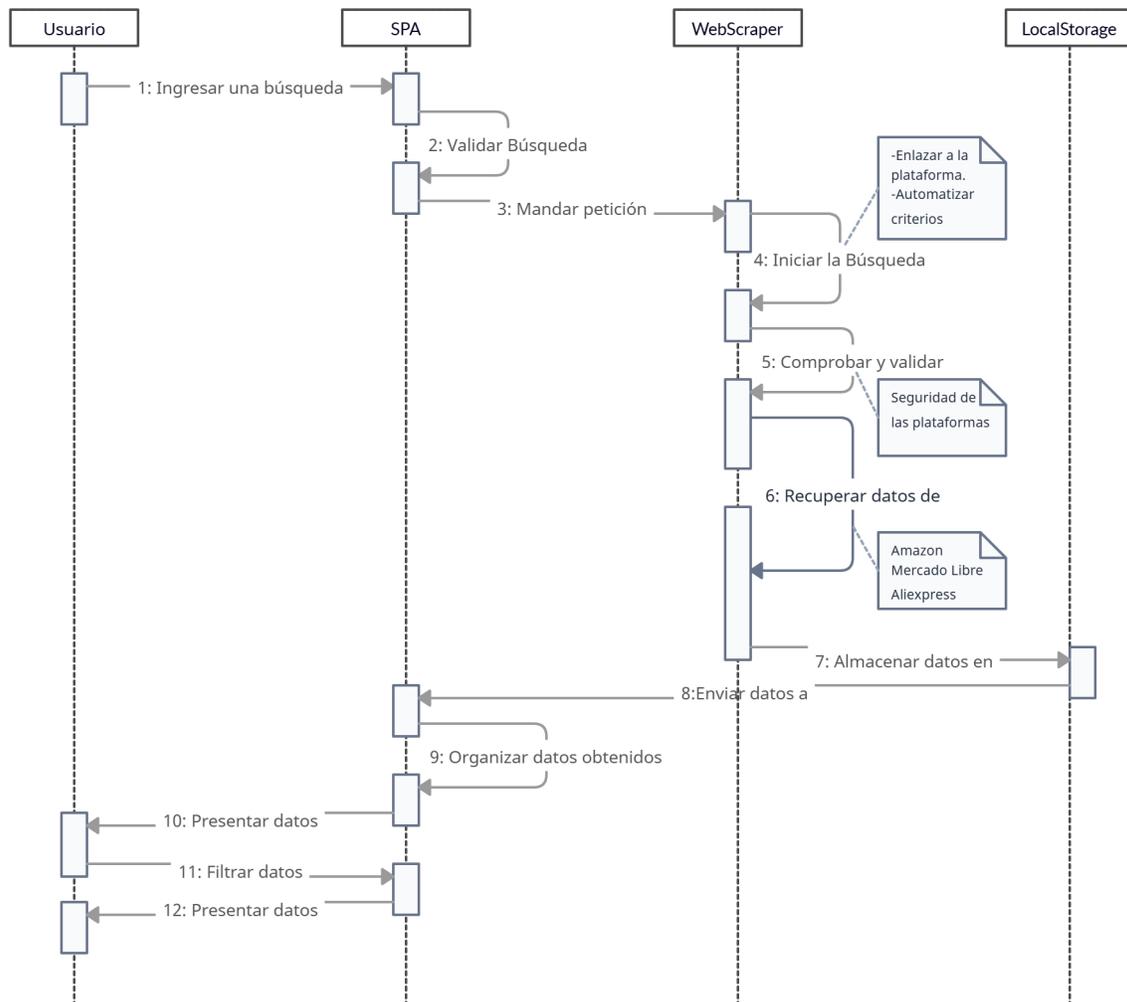


Figura 3.15: Diagrama de secuencia

## 3.5. Implementación de la aplicación

En esta sección se presenta la implementación de la aplicación, que incluye el desarrollo del backend y frontend, así como la integración del web scraper. Se utilizaron tecnologías como Node.js para el backend y React.js para el frontend.

El backend se encargó de gestionar las solicitudes del frontend, interactuar con el web scraper y almacenar los datos en una base de datos. Por otro lado, el frontend se centró en la creación de una interfaz de usuario intuitiva y atractiva, permitiendo a los usuarios buscar y comparar productos de manera eficiente.

### 3.5.1. Vistas

En esta sección se presentan las vistas de la aplicación, que incluyen la vista de inicio, la barra de búsqueda y la sección de comparación. Cada vista se diseñó para ofrecer una experiencia de usuario fluida y atractiva.

La figura 3.16 muestra la vista de inicio y generalizada de la aplicación.

- A. Es la sección del header que contiene el logo, el título de la página y el campo de búsqueda.
- B. Se muestran dos tipos de filtro, uno para cada plataforma; el primer tipo es para ocultar los resultados de búsqueda y el segundo permite ordenar los productos de acuerdo al precio.
- C. Es la sección de los productos extraídos.

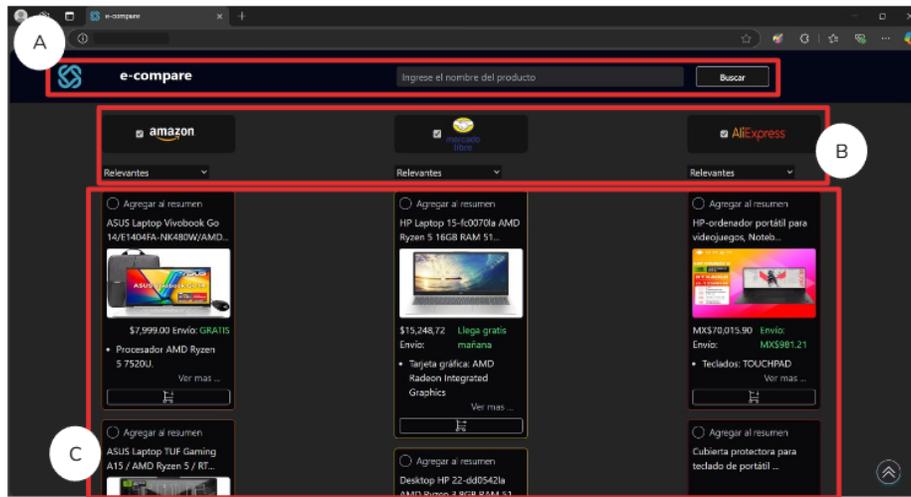


Figura 3.16: Vista de inicio de la aplicación

La figura 3.17 muestra la sección destinada a la búsqueda de productos.

- A. Es el campo de texto para introducir la búsqueda.
- B. Botón para iniciar la búsqueda, el cual se bloquea mientras se está ejecutando el proceso.

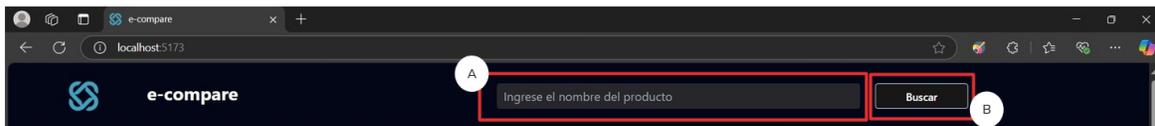


Figura 3.17: Vista de búsqueda de la aplicación

La figura 3.18 muestra la carta la información resumida del producto con características relevantes.

- A. Se observa un checkbox que permite al usuario seleccionar el producto como favorito.
- B. Se muestra información relevante, la cual incluye el nombre del producto, la imagen, el precio, costo del envío y una característica del producto.
- C. Es un texto de "Ver más ..." el cual abre una ventana emergente que contiene más información sobre las características.

- D. Un botón que redirige al usuario a la página del producto en su respectiva plataforma.

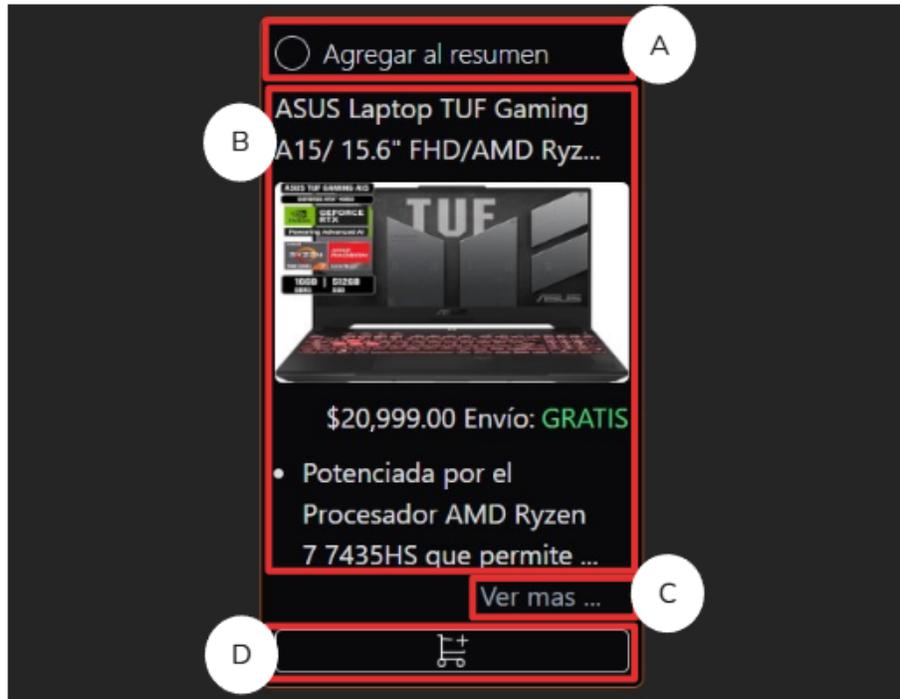


Figura 3.18: Vista de la información de un producto

En la figura 3.19 se muestra la ventana emergente que contiene la información detallada del producto.

- A. Es la sección que contiene la imagen del producto.
- B. Información relevante del producto y se detallan más características del producto.
- C. Sección que contiene la valoración del producto.
- D. Es el botón que redirige al usuario a la página del producto.

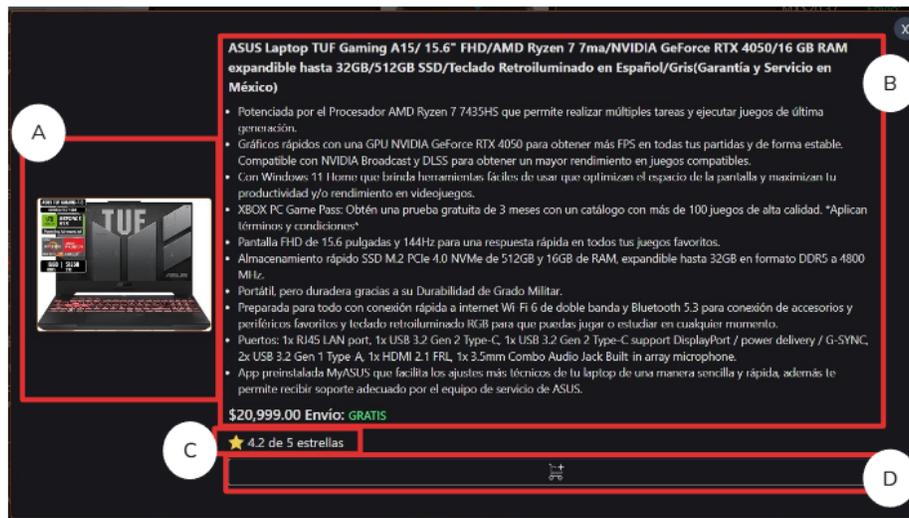


Figura 3.19: Vista de la información detallada de un producto

La figura 3.20 muestra la sección de favoritos, donde se almacenan los productos seleccionados por el usuario.

- Es un botón que oculta y muestra la tabla que guarda los productos seleccionados como favoritos.
- La tabla contiene información significativa, como el nombre, plataforma, precio, en enlace el producto y un botón para retirar el producto de la lista de favoritos.

Ocultar tabla

| Nombre  | Plataforma    | Precio        | URL | Eliminar |
|---|---------------|---------------|-----|----------|
| HP Laptop 15-fc0070la AMD Ryzen 5 16GB RAM 512GB SSD FHD                  | Mercado Libre | \$15,248.72   |     |          |
| HP-ordenador portátil para videojuegos, Notebook con pantalla de 16 pu... | AllExpress    | MX\$70,015.90 |     |          |
| ASUS Laptop TUF Gaming A15/ 15.6" FHD/AMD Ryzen 7 7ma/NVIDIA GeForce R... | Amazon        | \$20,999.00   |     |          |

Figura 3.20: Vista de la tabla de favoritos

## Capítulo 4

# Validación del sistema propuesto

Este apartado corresponde a la validación del proyecto, donde se planteó aplicar un cuestionario empleando la Escala de Likert como instrumento de validación. Los resultados obtenidos de este cuestionario proporcionarán información valiosa sobre la percepción y experiencia de los usuarios con respecto a tres aspectos clave: Funcionalidad, Usabilidad y Satisfacción.

En el contexto de este estudio, **funcionalidad** se refiere a la capacidad del sistema para proporcionar información precisa y relevante, así como la eficacia del web scraper en la recopilación de datos. Por otro lado, **usabilidad** y **satisfacción** abarcan la experiencia del usuario, evaluando la facilidad de uso, la intuición y la accesibilidad de la aplicación, junto con la satisfacción del usuario con la carga de la página y la ubicación de la información.

### 4.1. Aplicación de formulario

La encuesta previamente elaborada se aplicó por medio de la herramienta de Formularios de Google, para conocer a detalle el cuestionario consulte el Anexo A.

Se encuestó a un total de 24 usuarios, quienes interactuaron con la apli-

cación de forma individual. Cabe destacar que todos ellos conocen o han utilizado previamente plataformas de comercio electrónico.

## 4.2. Resultados

A continuación, se presentan los resultados del rubro de **Funcionalidad**, que incluyen un total de siete preguntas, cada una acompañada de su respectiva gráfica.

En la Figura 4.1 se observan los resultados de la pregunta: *¿La información proporcionada por la aplicación es precisa y actualizada?*. Se observa una buena aceptación por parte de los usuarios.

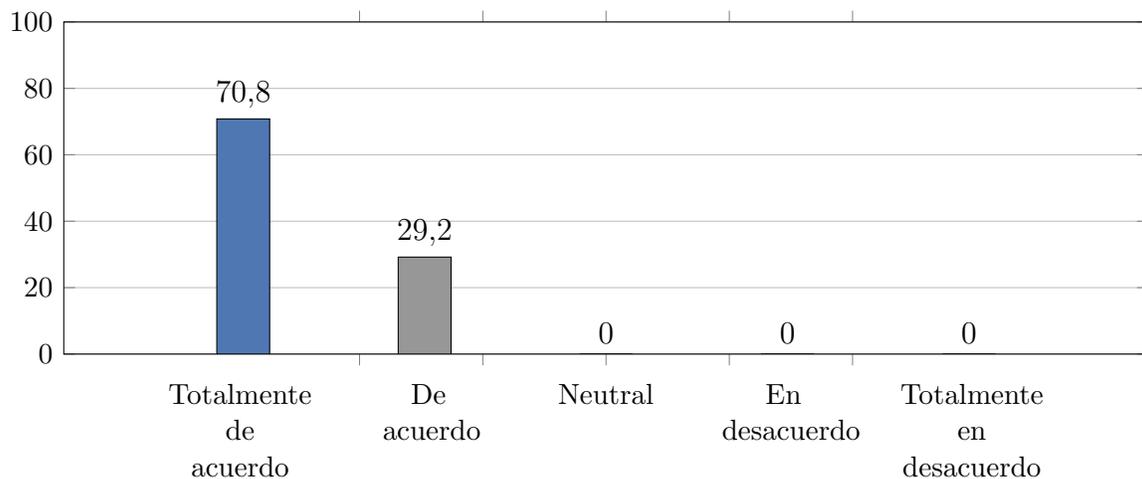


Figura 4.1: ¿La información proporcionada por la aplicación es precisa y actualizada?

En la Figura 4.2 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Puedes encontrar fácilmente la información que estás buscando?*. A la mayoría de los resultó sencillo encontrar lo que buscaban y una parte permaneció neutral.

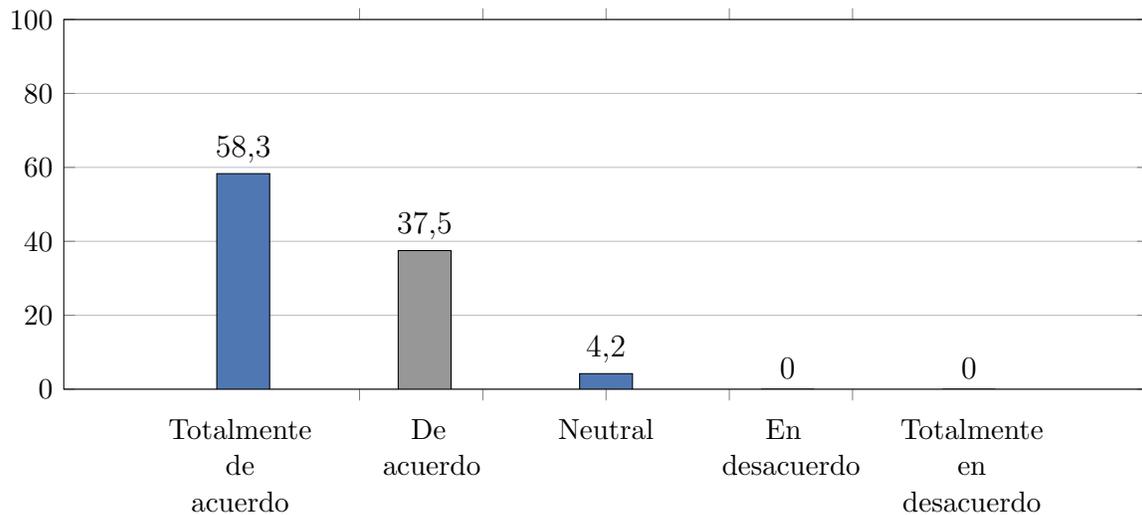


Figura 4.2: *¿Puedes encontrar fácilmente la información que estás buscando?*

En la Figura 4.3 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Te resultó fácil completar las tareas que querías realizar?*. A la mayoría de los resultó sencillo encontrar lo que buscaban y una parte permaneció neutral.

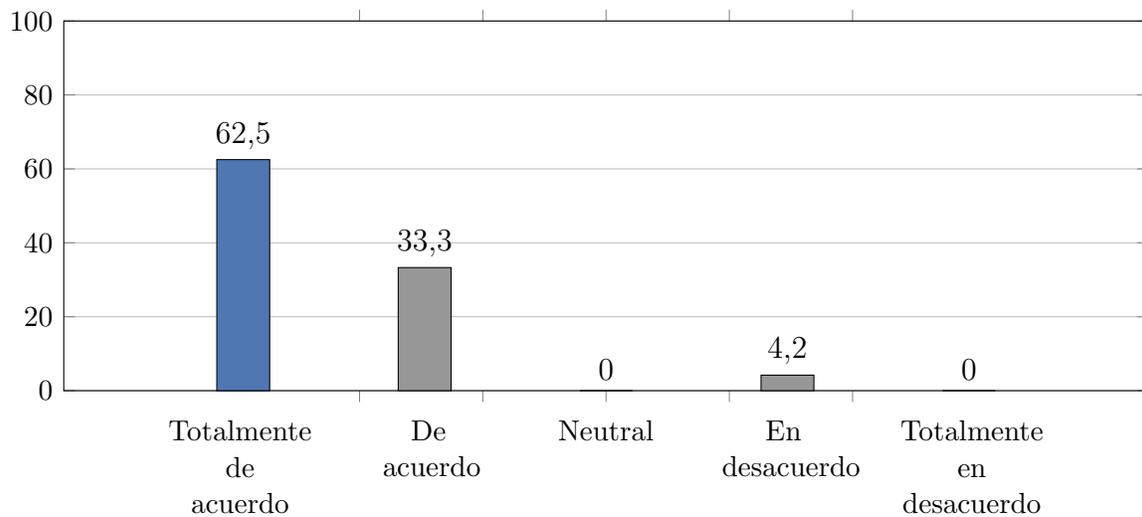


Figura 4.3: *¿Te resultó fácil completar las tareas que querías realizar?*

En la Figura 4.4 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Funciona sin problema la aplicación?*. Se observa una buena aceptación con respecto al funcionamiento por parte de los usuarios.

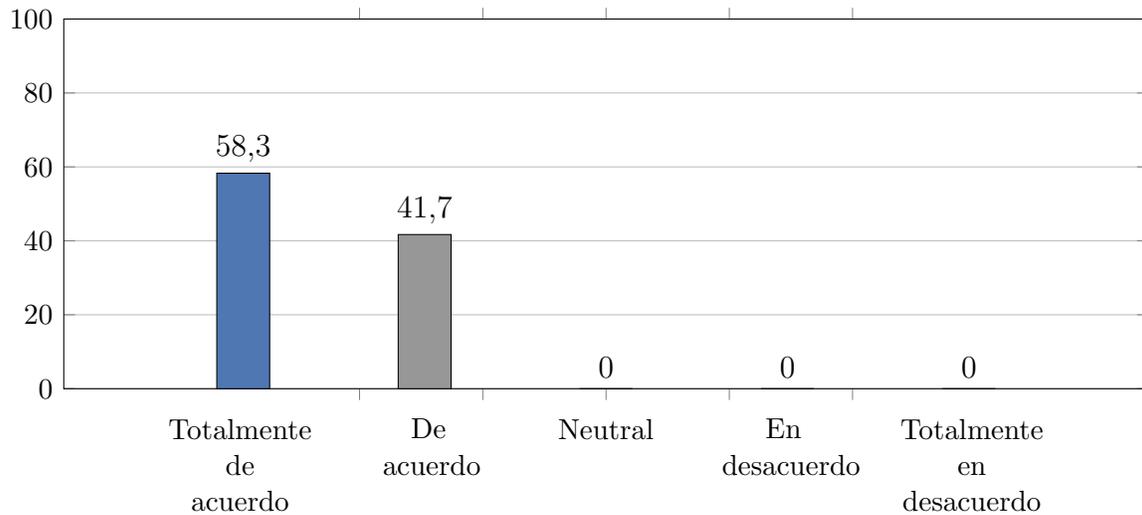


Figura 4.4: *¿Funciona sin problema la aplicación?*

En la Figura 4.5 se presentan los resultados de la pregunta: *¿El scraper recopila información precisa y relevante?*. Los usuarios consideraron significativa la información recabada.

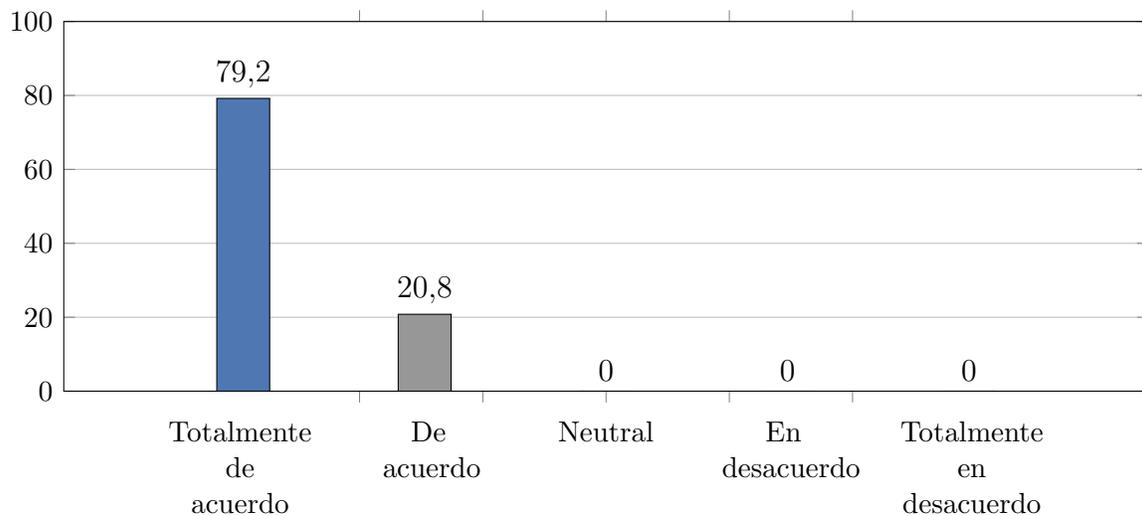


Figura 4.5: *¿El scraper recopila información precisa y relevante?*

En la Figura 4.6 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Consideras que la cantidad de información proporcionada es suficiente?*. Se obtuvo una buena aceptación con respecto a la cantidad de información, algunos usuarios permanecieron neutrales.

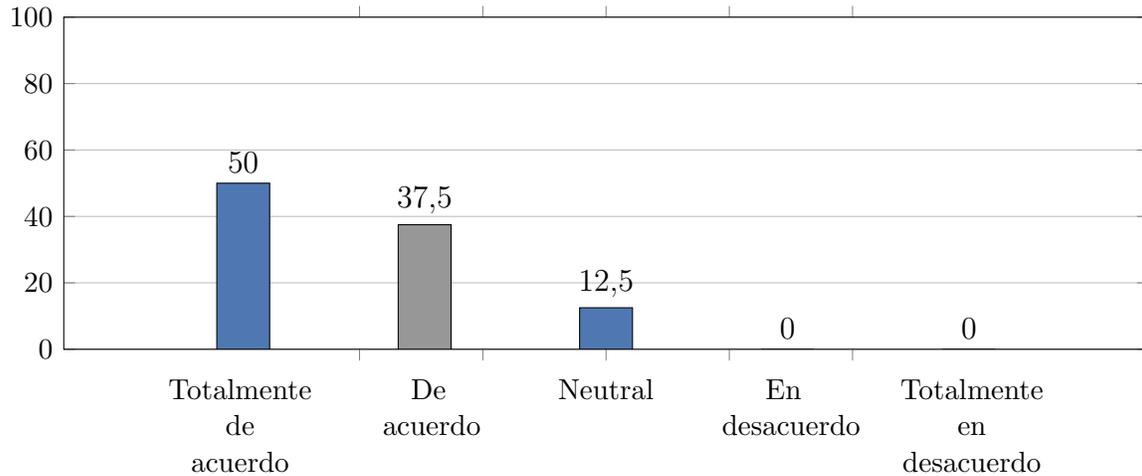


Figura 4.6: *¿Consideras que la cantidad de información proporcionada es suficiente?*

En la Figura 4.7 se presentan los resultados de la pregunta: *¿La aplicación ofrece características adicionales que mejoren la experiencia del usuario?*. En su mayoría, los usuarios consideraron adecuadas las funcionalidades complementarias de la aplicación.

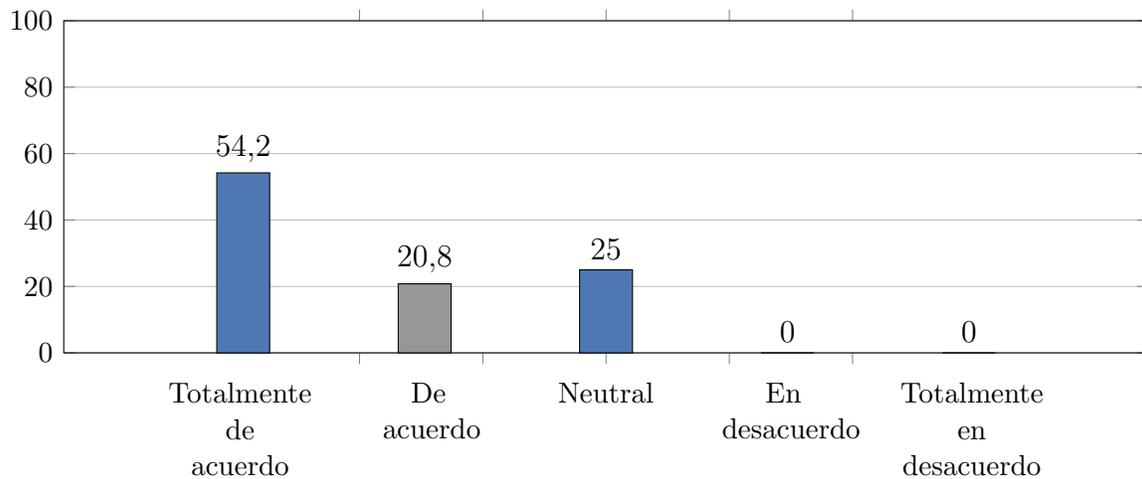


Figura 4.7: *¿La aplicación ofrece características adicionales que mejoren la experiencia del usuario?*

Los siguientes resultados pertenecen al rubro de **Usabilidad**, el cual consta de cinco preguntas y cada una con su respectiva gráfica.

En la Figura 4.8 se presentan los resultados de la pregunta: *¿La aplicación resulta fácil de usar?*. De acuerdo a los resultados, la mayoría de los usuarios consideraron que es una aplicación fácil de usar.

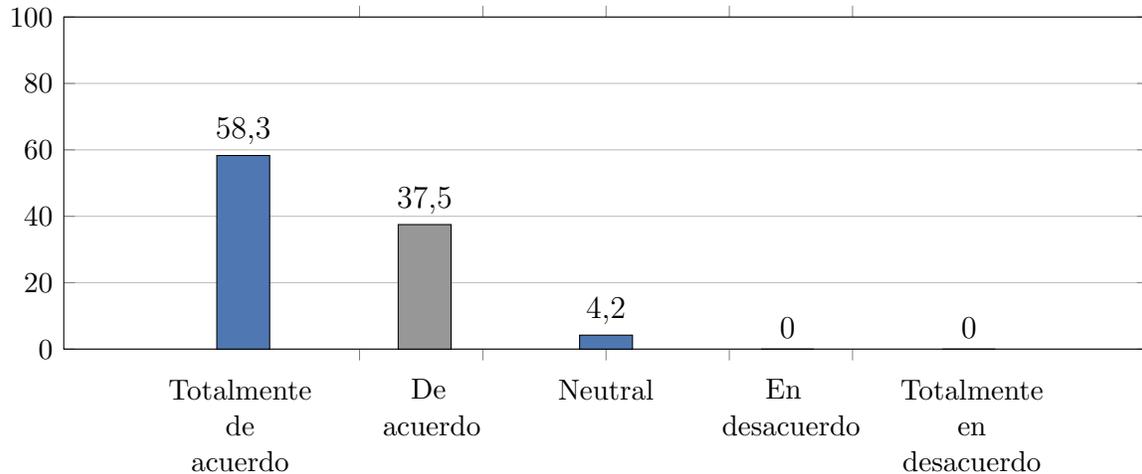


Figura 4.8: ¿La aplicación resulta fácil de usar?

En la Figura 4.9 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Consideras que la aplicación es intuitiva?*. De acuerdo a los resultados, la mayoría de los usuarios consideraron que es una aplicación fácil de usar.

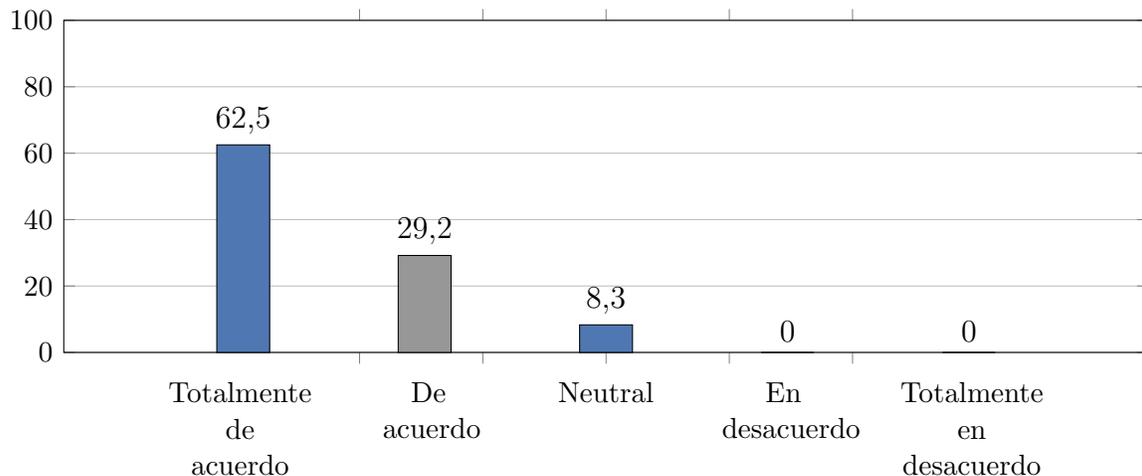


Figura 4.9: ¿Consideras que la aplicación es intuitiva?

En la Figura 4.10 se presentan los resultados de la pregunta: *¿La página carga rápidamente?*. Según las respuestas de los usuarios, más de la mitad de los usuarios experimentaron problemas con la carga de contenido de la aplicación.

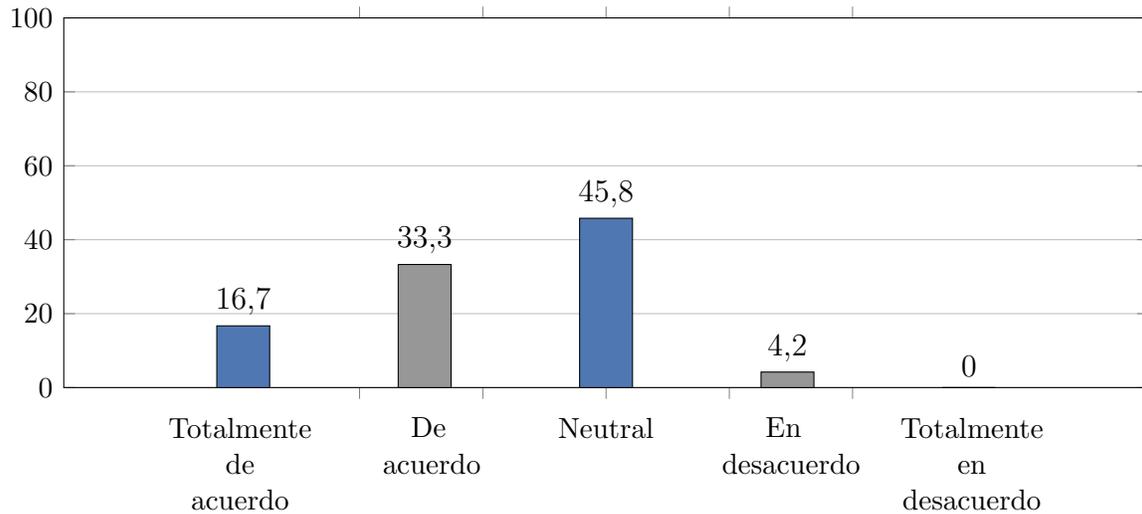


Figura 4.10: *¿La página carga rápidamente?*

En la Figura 4.11 se presentan los resultados de la pregunta: *¿La información es fácil de encontrar?*. De acuerdo a los resultados, la mayoría de los usuarios consideraron que es una aplicación fácil de usar.

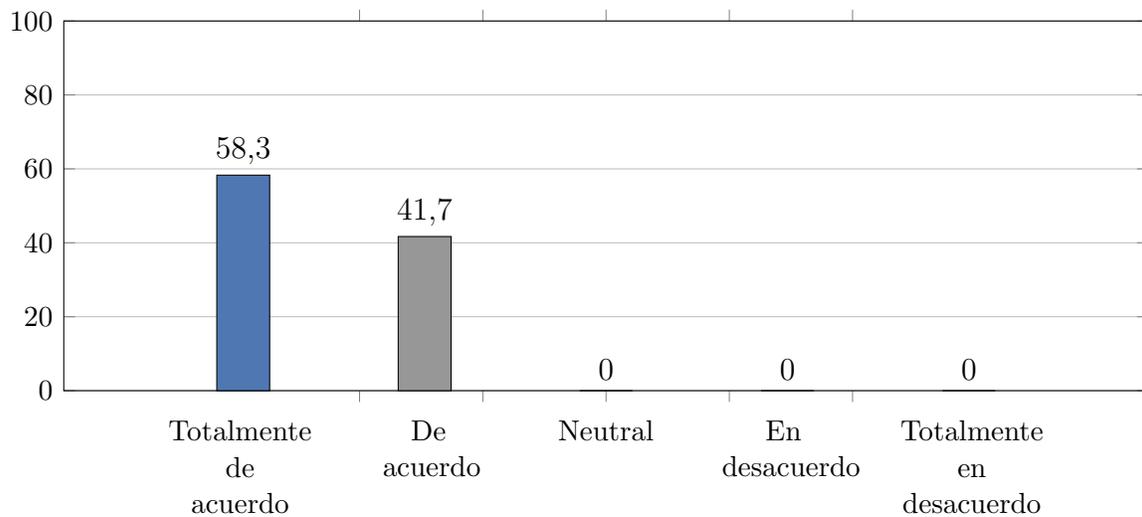


Figura 4.11: *¿La información es fácil de encontrar?*

En la Figura 4.12 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Encuentras útiles las opciones de personalización de la aplicación?*. Una mayor parte de los usuarios consideraron apropiadas las opciones ofrecidas en la aplicación.

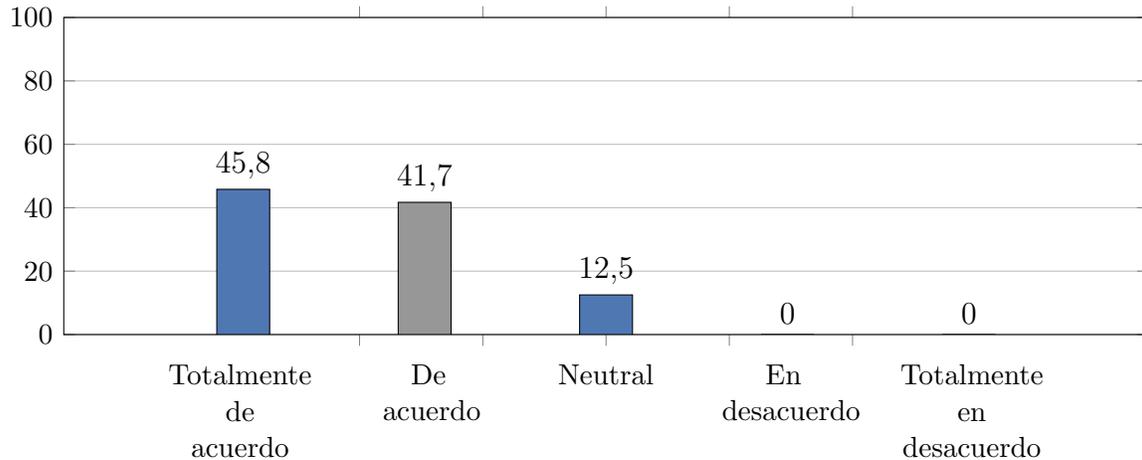


Figura 4.12: *¿Encuentras útiles las opciones de personalización de la aplicación?*

Los siguientes resultados pertenecen al rubro de **Satisfacción**, que incluyen cinco preguntas, cada pregunta con su respectiva gráfica.

En la Figura 4.13 se presentan los resultados de la pregunta: *¿La aplicación cumple con tus expectativas?*. Una mayor parte de los usuarios consideraron apropiadas las opciones ofrecidas en la aplicación.

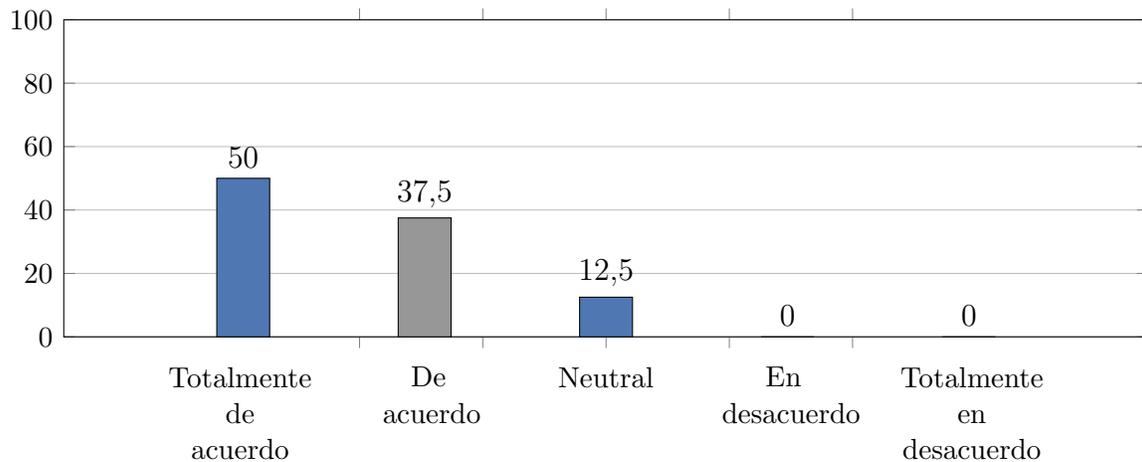


Figura 4.13: *¿La aplicación cumple con tus expectativas?*

En la Figura 4.14 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Recomendarías esta aplicación a otros usuarios?*. Según los resultados, gran parte de los usuarios recomendarían la aplicación a otras personas.

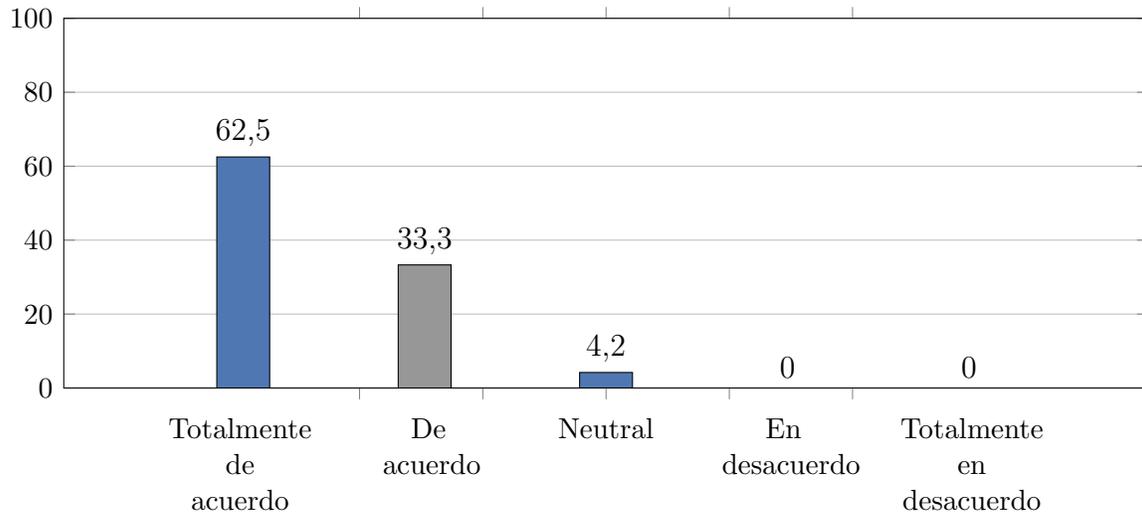


Figura 4.14: *¿Recomendarías esta aplicación a otros usuarios?*

En la Figura 4.15 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Las funcionalidades de la SPA cumplen con mis expectativas?*. Una mayor parte de los usuarios consideraron apropiadas las opciones ofrecidas en la aplicación.

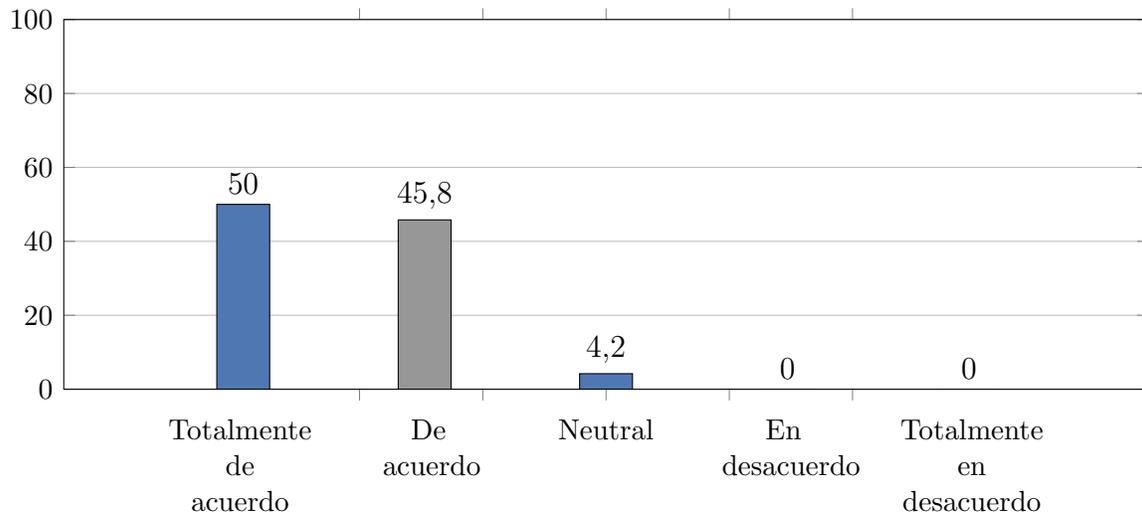


Figura 4.15: *¿Las funcionalidades de la SPA cumplen con mis expectativas?*

En la Figura 4.16 se presentan los resultados de la pregunta: *¿Prefiero usar esta SPA sobre otras herramientas similares?*. Una mayor parte de los usuarios consideraron apropiadas las opciones ofrecidas en la aplicación.

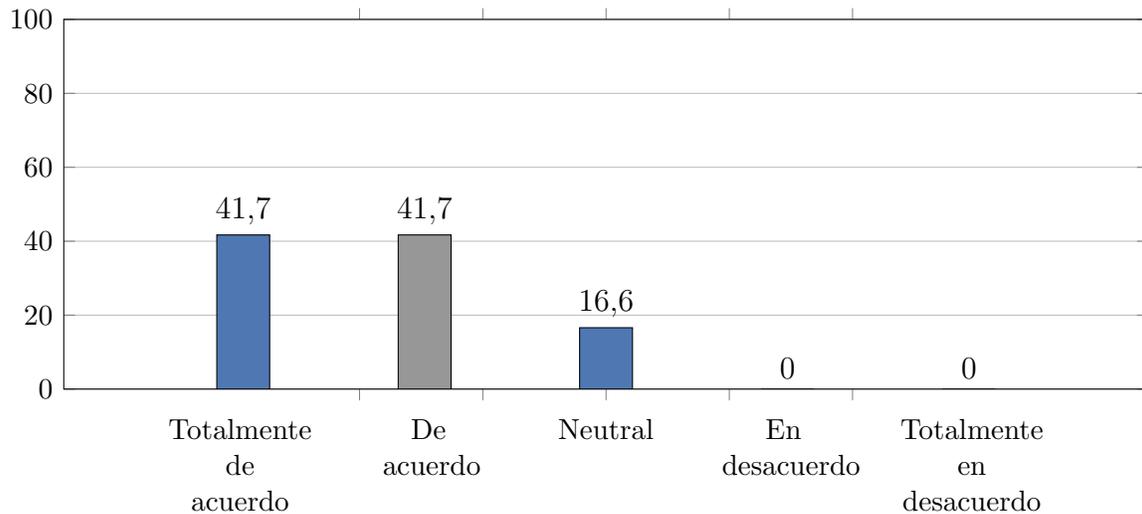


Figura 4.16: *¿Prefiero usar esta SPA sobre otras herramientas similares?*

En la Figura 4.17 se presentan los resultados de la pregunta: *¿La SPA funciona sin problemas de rendimiento o lentitud?*. Según los resultados, más de la mitad de los usuarios experimentaron problemas en el rendimiento.

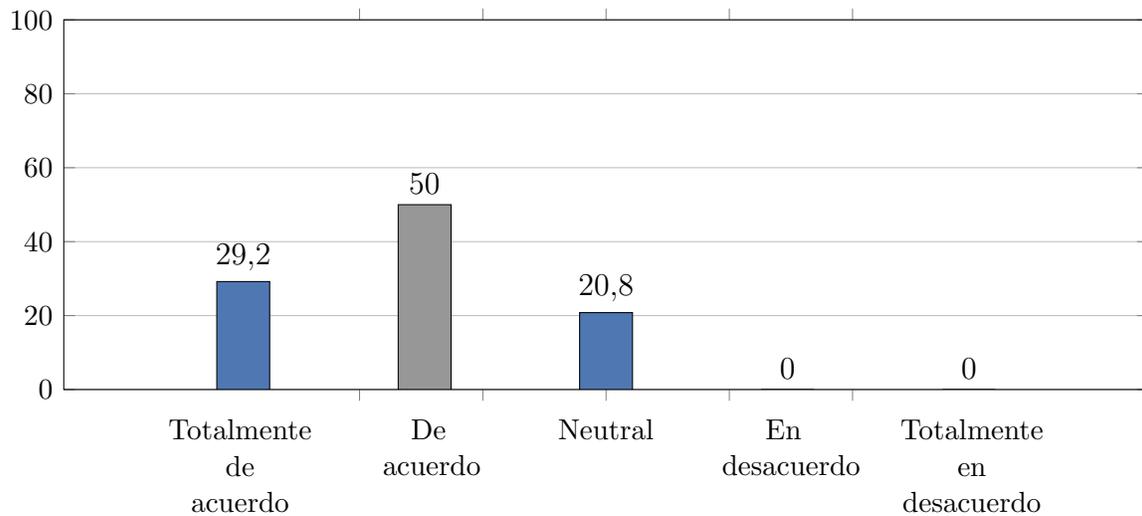


Figura 4.17: *¿La SPA funciona sin problemas de rendimiento o lentitud?*

La Figura 4.18 presenta los resultados obtenidos de el área referente a la **Funcionalidad** de la aplicación, que fue tomada de los resultados generales. De acuerdo al gráfico, los usuarios consideraron que la información extraída y proporcionada por la aplicación es en su mayoría buena.

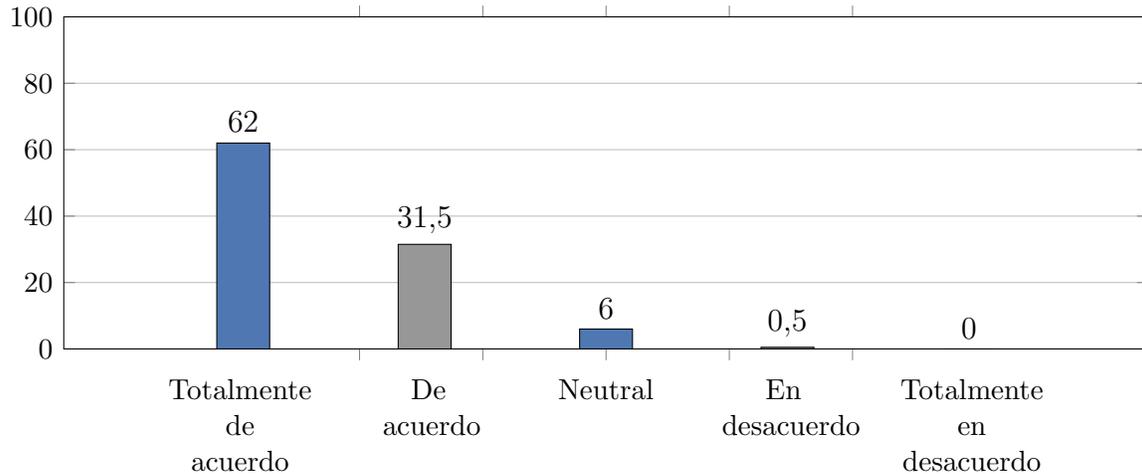


Figura 4.18: Gráfica de funcionalidad

En la Figura 4.19 se muestran resultados pertenecientes al área de la **Usabilidad** de los usuarios, incluye aspectos como la carga de contenidos, la navegación y la presentación de la información. De acuerdo a los resultados, más de la mitad de los usuarios experimentaron dificultades al utilizar la aplicación, por consecuencia la puntuación en ese sentido.

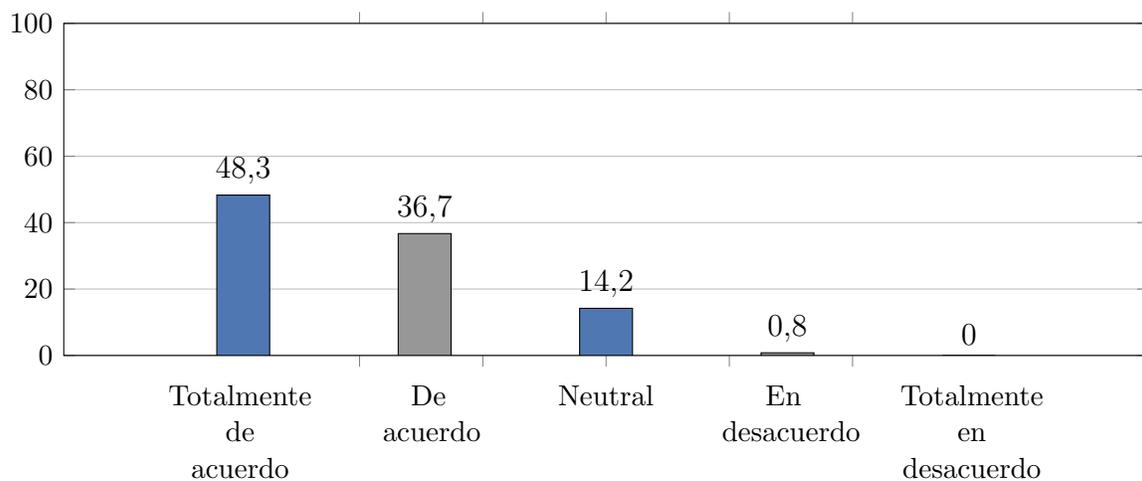


Figura 4.19: Gráfica de usabilidad

En la Figura 4.20 se presentan los resultados del área de **Satisfacción** de los usuarios. Esta información abarca aspectos de la experiencia de usuario y sus expectativas sobre la aplicación. Basándose en los resultados, más de la mitad de los usuarios muestran un alto grado de satisfacción con la aplicación.

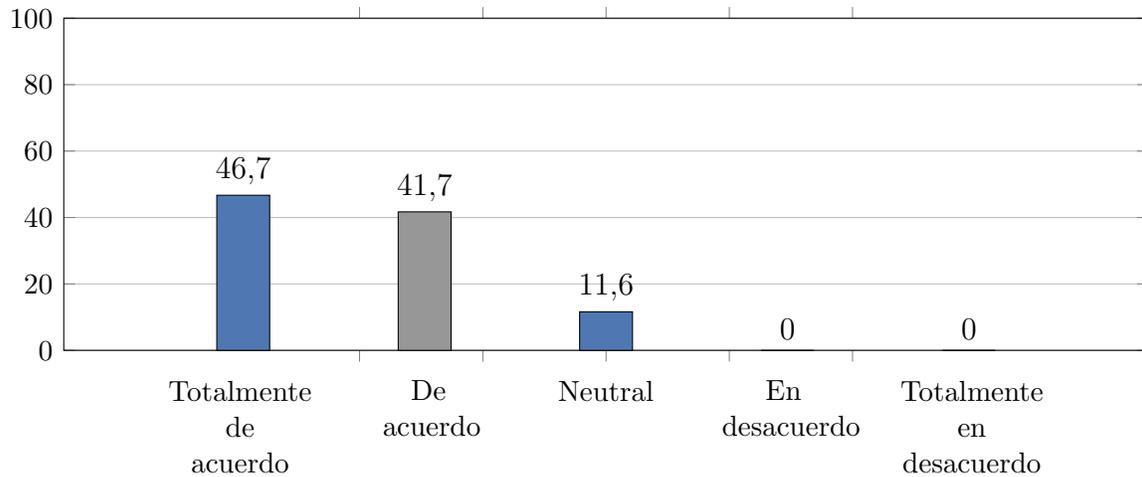


Figura 4.20: Gráfica de satisfacción

Los resultados generales se representan en la Figura 4.21. De forma esquemática, se observa una buena aceptación hacia la aplicación por parte de los usuarios, reflejando una experiencia positiva en cuanto a su funcionalidad, usabilidad y satisfacción.

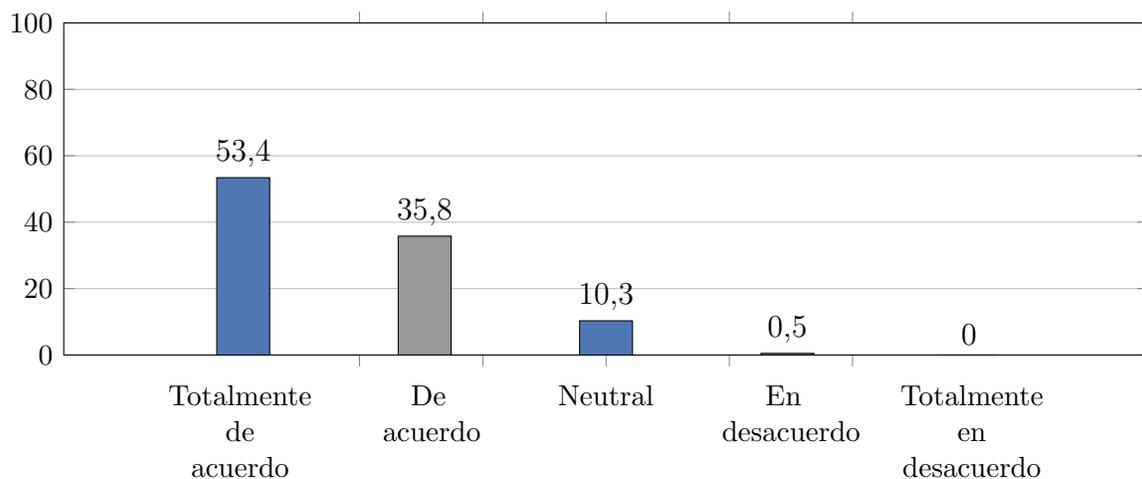


Figura 4.21: Gráfica general de los resultados de validación

# Conclusiones

Durante el desarrollo de este trabajo se logró optimizar el proceso de búsqueda y comparación de productos en línea, mediante el uso de diversas tecnologías y una metodología ágil.

Se destaca el éxito en la implementación de la Single Page Application (SPA), utilizando Figma, Selenium, Node Express JS, Tailwind Css y LocalStorage, donde ésta permite al usuario obtener datos sobre productos de su interés de las plataformas de Amazon, Mercado Libre y AliExpress. El desarrollo del scrapper facilitó la extracción eficiente de datos, y la automatización de procesos mejoró la experiencia del usuario, ofreciendo una solución rápida y sencilla.

Uno de los logros más destacados es la reducción del tiempo dedicado a la búsqueda y comparación de productos. La SPA ha simplificado este proceso, proporcionando a los usuarios una herramienta que ahorra tiempo y facilita la toma de decisiones informadas. La adopción de la metodología SCRUM fue clave para el éxito del proyecto, ya que permitió una gestión eficiente del trabajo, organizado en tres sprints, desde el diseño de la SPA hasta la validación y ajustes finales, asegurando la entrega oportuna de cada fase.

Los resultados obtenidos a través de la escala de Likert reflejan una aceptación positiva de la aplicación por parte de los usuarios. En particular, el 53.4 % de los encuestados indicaron estar *Totalmente de acuerdo* con la funcionalidad, usabilidad y satisfacción ofrecidas, mientras que un 35.8 % seleccionó *De acuerdo*. Solo un 10.3 % se mantuvo en una posición neutral, y un mínimo 0.5 % expresó desacuerdo. Estos datos confirman que

la herramienta desarrollada cumple con las expectativas y necesidades de los usuarios, destacando su efectividad en la optimización del proceso de búsqueda y comparación de productos en línea.

En resumen, el proyecto no sólo cumplió con sus objetivos iniciales, también estableció bases para posibles desarrollos futuros. La combinación de las tecnologías mencionadas y la metodología SCRUM resultaron en una herramienta efectiva y eficiente para la comparación de productos en línea, representando un avance significativo hacia la simplificación y mejora de la experiencia de compra en entornos de comercio electrónico.

## Trabajos futuros

Al igual que en la mayoría de los proyectos, la mejora continua busca llevar la gestión de procesos a ser más eficientes y tener un mejor rendimiento, es por ello que el proyecto “Desarrollo de una Single Page Application para la comparación de productos en tiendas de comercio electrónico: un enfoque en Amazon, Mercado Libre y AliExpress, empleando Web Scraping y Automatización de procesos”, se embarcará en una nueva fase de desarrollo.

En esta sección, se mencionan los trabajos futuros que no sólo buscan optimizar la aplicación actual, sino que también la transformarán en una plataforma más completa y versátil.

- Ampliación de plataformas de Comercio Electrónico: Con el objetivo de proporcionar a los usuarios una experiencia más completa, se planifica la incorporación de nuevas plataformas de comercio electrónico a la aplicación, como lo son Alibaba y Ebay.



# Bibliografía

- [1] Doris Karina Oropeza. *La competencia económica en el comercio electrónico y su protección en el sistema jurídico mexicano*. 1.<sup>a</sup> ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2018.
- [2] The World Trade Organization. *Work programme on electronic commerce*. 1998. URL: [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/ecom\\_e/ecom\\_work\\_programme\\_e.htm](https://www.wto.org/english/tratop_e/ecom_e/ecom_work_programme_e.htm) (visitado 01-08-2023).
- [3] Organization for Economic Co-operation y Development. *OECD Guide to Measuring the Information Society 2011*. 1.<sup>a</sup> ed. Corrigenda, 2011.
- [4] David Vanhoose. *E-Commerce Economics*. 2.<sup>a</sup> ed. Routledge, 2011.
- [5] Kenneth C. Laudon y Carol Guercio Traver. *E-commerce: business, technology, society*. 10.<sup>a</sup> ed. Pearson, 2017.
- [6] Efraim Turban et al. *Electronic Commerce*. 8.<sup>a</sup> ed. Springer, 2015.
- [7] Jeffrey P. Bezos. *Shareholder Letter*. 2007. URL: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1018724/000119312508084145/dex991.htm>.
- [8] Mercado Libre. *Sobre Nosotros*. 2023. URL: <https://www.mercadolibre.com.ar/ayuda/sobre-mercadolibre2431>.
- [9] Dehui Li. «A Comparative Analysis of B2C Cross-border E-commerce Platforms: the AliExpress and the DHgate». En: *International Conference on Education, Management, Computer and Society* (2016), págs. 448-451. DOI: [10.2991/emcs-16.2016.107](https://doi.org/10.2991/emcs-16.2016.107).
- [10] Ryan Mitchell. *Web Scraping with Python*. 2.<sup>a</sup> ed. O'Reilly Media, Inc., 2018.
- [11] Prompt Cloud. *Web scraping ethics and legality: A guide to ethical web scraping and avoiding legal troubles*. 2016. URL: <https://www.promptcloud.com/blog/is-data-scraping-ethical/>.
- [12] «Arthomas H. Davenport». En: *Boston Business Journal* 96.1 (2018), págs. 108-116.
- [13] Shailendra Palvia. «Examining the interaction between risk and control». En: *Information Systems Journal* 17.3 (2013), págs. 221-245.
- [14] Gil Fink e Ido Flatow. *Introducing Single Page Applications*. Mayo de 2014, págs. 3-13. ISBN: 978-1-4302-6673-0.

- [15] Interaction Design Foundation. *User Experience (UX) Design*. 2023. URL: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>.
- [16] Interaction Design Foundation. *User Interface (UI) Design*. 2023. URL: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ui-design>.
- [17] Oficina de Comercio Gubernamental de Reino Unido (OGC). *Managing Successful Projects with PRINCE2*. TSO (The Stationery Office), 2009.
- [18] Digital Talen Agency. «Modelo Waterfall o en Cascada». En: *Zemsania Global Group* (2018), págs. 3-15.
- [19] Digital Talen Agency. «Modelo Agile». En: *Zemsania Global Group* (2018), págs. 15-20.
- [20] Jesús Santiago Rial Huerta. «Aplicación de Metodologías Ágiles a Desarrollo de Proyectos». Universidad de Sevilla, 2019.
- [21] Muhammad Ovais Ahmad, Jouni Markkula y Markku Oivo. «Kanban in software development: A systematic literature review». En: *Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications* (2013), págs. 9-16. DOI: [10.1109/SEAA.2013.28](https://doi.org/10.1109/SEAA.2013.28).
- [22] Luis Fernando Gomez Estrada Víctor Mauricio Orozco Puello. «Desarrollo de un prototipo de aplicación web que permita la extracción de las ofertas laborales de las principales plataformas que postula empleos en la región Caribe, usando la técnica Web Scraping». Universidad del Sinú Elías Bechará Zainúm Seccional Cartagena, 2019.
- [23] Ansuman Prusty et al. «Horizontally Scalable Web Crawler using Containerization and a Graphical user Interface». En: *International Journal of Engineering Research and 9* (mayo de 2020). ISSN: 2278-0181.
- [24] Sébastien Broos y Jorge Marcos Ramos. «Competing Business Models and Two-Sidedness: An Application to the Google Shopping Case». En: *The Antitrust Bulletin* 62.2 (2017), págs. 382-399. DOI: [10.1177/0003603X17708358](https://doi.org/10.1177/0003603X17708358).
- [25] React. *La biblioteca para interfaces de usuario web y nativas*. 2024. URL: <https://es.react.dev/>.
- [26] React. *Aprende react*. 2024. URL: <https://es.react.dev/learn>.
- [27] TailwindCss. *Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML*. 2024. URL: <https://tailwindcss.com/>.
- [28] Huggins J. *Web Application Testing System*. 2004. URL: <https://www.selenium.dev/>.
- [29] SeleniumHQ. *Selenium WebDriver Documentation*. 2020. URL: <https://www.selenium.dev/documentation/en/>.
- [30] Puppeteer. *Qué es Puppeteer*. 2024. URL: <https://pptr.dev/guides/what-is-puppeteer>.

- [31] Ngrok — Docs. *What is ngrok?* 2024. URL: <https://ngrok.com/docs/what-is-ngrok/>.
- [32] Fabio Staiano. *Designing and Prototyping Interfaces with Figma: Learn essential UX/UI design principles by creating interactive prototypes for mobile, tablet, and desktop*. Feb. de 2022. ISBN: 978-1-80056-418-3.



# Anexos

## A. Cuestionario de validación de la aplicación

Para responder las preguntas, se propuso la siguiente estructura en la Escala de Likert, referente a la opinión y nivel de acuerdo de la aplicación:

1. Totalmente de acuerdo
2. De acuerdo
3. Neutral
4. En desacuerdo
5. Totalmente en desacuerdo

En esta Escala de Liker, los números más bajos representan un mayor nivel de acuerdo o satisfacción, mientras que los números más altos indican un mayor desacuerdo o insatisfacción. Los encuestados seleccionarían el número que mejor refleje su opinión.

### Preguntas

Las preguntas que se han planteado para cada rubro son las siguientes:

#### Funcionalidad:

1. ¿La información proporcionada por la aplicación es precisa y actualizada?
2. ¿Puedes encontrar fácilmente la información que estás buscando?

3. ¿Te resultó fácil completar las tareas que querías realizar?
4. ¿Funciona sin problema la aplicación?
5. ¿El scrapper recopila información precisa y relevante?
6. ¿Consideras que la cantidad de información proporcionada es suficiente?
7. ¿La aplicación ofrece características adicionales que mejoren la experiencia del usuario?

**Usabilidad:**

1. ¿La aplicación resulta fácil de usar?
2. ¿Consideras que la aplicación es intuitiva?
3. ¿La página carga rápidamente?
4. ¿La información es fácil de encontrar?
5. ¿Encuentras útiles las opciones de personalización de la aplicación?

**Satisfacción:**

1. ¿La aplicación cumple con tus expectativas?
2. ¿Recomendarías esta aplicación a otros usuarios?
3. ¿Las funcionalidades de la SPA cumplen con mis expectativas?
4. ¿Prefiero usar esta SPA sobre otras herramientas similares?
5. ¿La SPA funciona sin problemas de rendimiento o lentitud?