



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA  
LA GESTIÓN DE VENTAS DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

CALI ZHUMI ROGER STEVEN  
INGENIERO DE SISTEMAS

MATAMOROS ESPINOZA ROGER SEBASTIAN  
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO  
PARA LA GESTIÓN DE VENTAS DE CONTENIDOS  
EDUCATIVOS

CALI ZHUMI ROGER STEVEN  
INGENIERO DE SISTEMAS

MATAMOROS ESPINOZA ROGER SEBASTIAN  
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN  
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA LA  
GESTIÓN DE VENTAS DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

CALI ZHUMI ROGER STEVEN  
INGENIERO DE SISTEMAS

MATAMOROS ESPINOZA ROGER SEBASTIAN  
INGENIERO DE SISTEMAS

CELLERI PACHECO JENNIFER KATHERIN

MACHALA, 20 DE SEPTIEMBRE DE 2022

MACHALA  
2022

# tesis roger

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

1	Submitted to Corporación Universitaria Remington Trabajo del estudiante	<1 %
2	<a href="http://www.bibvirtual.ucb.edu.bo">www.bibvirtual.ucb.edu.bo</a> Fuente de Internet	<1 %
3	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
4	<a href="http://www.hostgator.mx">www.hostgator.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
5	<a href="http://manticore-labs.com">manticore-labs.com</a> Fuente de Internet	<1 %
6	<a href="http://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
7	<a href="http://www.apuntesycursos.com">www.apuntesycursos.com</a> Fuente de Internet	<1 %
8	<a href="http://repositorio.upse.edu.ec">repositorio.upse.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
9	<a href="http://Repositorio.uchile.cl">Repositorio.uchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, CALI ZHUMI ROGER STEVEN y MATAMOROS ESPINOZA ROGER SEBASTIAN, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA LA GESTIÓN DE VENTAS DE CONTENIDOS EDUCATIVOS, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de septiembre de 2022



CALI ZHUMI ROGER STEVEN  
0706218062



MATAMOROS ESPINOZA ROGER  
SEBASTIAN  
0750032310

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a mi mamá, que me brindó de su apoyo incondicional en toda mi formación académica; y de igual forma, a todas las personas que, directa o indirectamente formaron parte del proceso.

**Sr. Roger Steven Cali Zhumi**

Dedico el presente trabajo a mis padres por todo el apoyo y confianza que me han brindado durante todos estos años de formación académica permitiendo así cumplir con un objetivo más en mi vida, a mis hermanos que siempre han estado apoyándome. Gracias a cada uno por impulsarme a seguir adelante para cumplir mis metas.

**Sr. Roger Sebastian Matamoros Espinoza**

## **AGRADECIMIENTO**

Antes que nada, agradezco a Dios por permitirme cumplir con este logro y rodearme de buenas personas a lo largo de mi carrera han confiado, y estado ahí para lo que he necesitado. Así también mis más sinceros agradecimientos a mi familia en especial a mi madre por confiar en mí y en mis expectativas, por sus consejos y principios que me ha inculcado. Agradezco a mis docentes por aportar con sus conocimientos y enseñanzas, en especial a mi tutora Ing. Jennifer Céleri por el apoyo brindado durante este periodo culminando exitosamente el presente proyecto.

**Sr. Roger Steven Cali Zhumi**

**Sr. Roger Sebastian Matamoros Espinoza**

## RESUMEN

En la actualidad, debido al COVID-19, el cual cambió la forma en la que vivimos, trabajamos y nos comunicamos; la industria de la educación adquirió un mejor conocimiento sobre el potencial del mercado de aprendizaje en línea, los cuales proporcionan tanto a profesores como a estudiantes una variedad de herramientas integradas avanzadas, las mismas que a su vez permiten un acceso rápido desde cualquier lugar y en cualquier momento. De éste modo, la formación a través de la educación en línea, mejora el rendimiento y la productividad al permitir que los alumnos completen su formación de forma más rápida, sencilla y a su propia conveniencia. Si bien existen varias opciones para brindar educación en línea, solo las plataformas de aprendizaje electrónico personalizadas tienen el potencial de ingresos más significativos. Es por esto, que el objetivo del presente trabajo, consistió en desarrollar un sistema de comercio electrónico para la gestión de ventas de contenidos educativos, en donde diferentes usuarios y proveedores de contenido, puedan listar sus cursos y material de aprendizaje, y obtener una remuneración económica por ello. Con este propósito, el sistema se construyó en base a un modelo de sitio de destino de aprendizaje, el cual cuenta con características de una tienda en línea o comercio electrónico. Bajo este concepto, se utilizó el stack de tecnologías de desarrollo PEAN, el cual empleó PostgreSQL como gestor de base de datos, NodeJS y Express framework del lado del servidor, para realizar operaciones CRUD en los datos, y Angular como marco de interfaz de usuario. Este paquete de aplicaciones web, al utilizar una base de datos basada en SQL, se centró en la integridad y consistencia de los datos, lo que permitió mayor organización y estructuración de estos. Por otra parte, el uso de Angular, con una estructura modular y basada en componentes, que hace el código reutilizable; permitió un proceso de desarrollo más rápido, estable, una plataforma web receptiva, eficiente y de alta calidad, con código legible y comprobable. Así también, sobre este entorno de desarrollo, se utilizó la línea de diseño basada en la arquitectura cliente-servidor en función del modelo de tres capas; donde la capa de presentación se encargó de la interacción del usuario con el sistema, la capa de aplicación de la conexión del cliente con el servidor y la capa de datos almacenó toda la información de la plataforma. Este patrón arquitectónico determinó como los componentes de la aplicación: procesos internos, interfaz de usuario y base de datos; se comunican entre sí. Todo este proceso se elaboró sobre los lineamientos de la metodología XP, la cual se centra más en la adaptabilidad y la capacidad de respuesta a los requisitos cambiantes del cliente, lo que permitió un mayor control sobre el proyecto, y una implementación más efectiva y

eficiente. Como resultado, con el uso de éstas tecnologías web, se obtuvo una puntuación global de 4.92 sobre 5 en la escala de Likert, correspondiente a un desempeño positivo en la evaluación de calidad realizada acorde a los estándares del modelo ISO/IEC 25010.

**Palabras clave:** Aplicación web, aprendizaje en línea, comercio electrónico, SPA, aplicación web progresiva, Angular, NodeJS

## **ABSTRACT**

Today, due to COVID-19, which has changed the way we live, work and communicate; The education industry gained a better understanding of the potential of the online learning market, which provides both teachers and students with a variety of advanced integrated tools, which in turn allow quick access from anywhere and at any time. any moment. In this way, training through online education improves performance and productivity by allowing students to complete their training faster, easier and at their own convenience. While there are several options for delivering education online, only personalized e-learning platforms have the most significant revenue potential. That is why the objective of this work was to develop an electronic commerce system for the management of educational content sales, where different users and content providers can list their courses and learning material, and obtain remuneration. cheap for it. For this purpose, the system was built based on a learning destination site model, which has characteristics of an online store or e-commerce. Under this concept, the PEAN development technology stack was used, which used PostgreSQL as a database manager, NodeJS and Express framework on the server side, to perform CRUD operations on the data, and Angular as a user interface framework. . This web application package, by using a SQL-based database, focused on data integrity and consistency, which allowed for greater organization and structuring of data. On the other hand, the use of Angular, with a modular and component-based structure, which makes the code reusable; it enabled a faster development process, stable, responsive, efficient and high-quality web platform, with readable and testable code. Likewise, on this development environment, the design line based on the client-server architecture was used based on the three-layer model; where the presentation layer was in charge of the user's interaction with the system, the application layer of the connection of the client with the server and the data layer stored all the information of the platform. This architectural pattern determined how the components of the application: internal processes, user interface and database; they communicate with each other. This entire process was developed on the guidelines of the XP methodology, which focuses more on adaptability and responsiveness to changing customer requirements, which allowed greater control over the project, and a more effective and efficient implementation. . As a result, with the use of these web technologies, an overall score of 4.92 out of 5 was obtained on the Likert scale, corresponding to a positive performance in the quality evaluation carried out according to the standards of the ISO/IEC 25010 model.

**Keywords:** Web application, online learning, ecommerce, SPA, progressive web application, Angular, NodeJS

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	V
GLOSARIO DE TÉRMINOS	XIII
INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	2
1.1. Ámbito de aplicación: descripción del contexto y hechos de interés	2
1.2. Establecimiento de Requerimientos	4
1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer	6
2. CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROTOTIPO	8
2.1. Definición del prototipo tecnológico	8
2.1.1. Arquitectura de software	8
2.2. Fundamentación teórica del prototipo	10
2.2.1. Ecommerce	11
2.2.2. Metodologías	11
2.2.2.1. Metodologías de desarrollo tradicional	11
2.2.2.2. Metodologías de desarrollo ágil	11
2.2.2.3. Programación Extrema	12
2.2.3. Aplicación Web	12
2.2.3.1. Frontend	12
2.2.3.2. Backend	15
2.3. Objetivos del prototipo	16
2.3.1. Objetivo general	16
2.3.2. Objetivos específicos	16
2.4. Diseño de Prototipo	17
2.4.1. Etapa de Exploración	17
2.4.1.1. Historias de Usuario	17
2.4.1.2. Herramientas y Tecnologías	25
2.4.2. Etapa de planificación	28
2.4.2.1. Gestión de cronograma	28
2.4.2.2. Asignación de roles	30
2.4.2.3. Plan de entrega	30
2.4.2.4. Iteraciones	31
2.4.3. Etapa de diseño	31
2.4.3.1. Diagrama de base de datos	31
2.4.3.2. Diseño de interfaz de usuario	33
2.4.3.3. Diagrama de actividades	43
2.5. Ejecución y/o ensamblaje del prototipo	46

2.5.1. Etapa de pruebas	62
3. CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	72
3.1. Plan de evaluación	72
3.2. Resultados de evaluación	73
3.3. Conclusiones	78
3.4. Recomendaciones	79
BIBLIOGRAFÍA	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Historia de usuario 1 - Registro de Usuarios	18
Tabla 2 Historia de usuario 2 - Login de usuarios	18
Tabla 3 Historia de usuario 3 - Recuperación de cuenta	18
Tabla 4 Historia de usuario 4 - Visualización de los cursos	19
Tabla 5 Historia de usuario 5 - Creación de paquetes de cursos	19
Tabla 6 Historia de usuario 6 - Gestión de favoritos	20
Tabla 7 Historia de usuario 7 - Carrito de compra	20
Tabla 8 Historia de usuario 8 - Gestión de pagos	21
Tabla 9 Historia de usuario 9 - Gestión de notificaciones	21
Tabla 10 Historia de usuario 10 - Visualización de instructores	21
Tabla 11 Historia de usuario 11 - Información de contacto	22
Tabla 12 Historia de usuario 12 - Gestión de perfiles de usuarios	22
Tabla 13 Historia de usuario 13 - Gestión de mensajería	23
Tabla 14 Historia de usuario 14 - Solicitud de instructor	23
Tabla 15 Historia de usuario 15 - Visualización de compras	24
Tabla 16 Historia de usuario 16 - Visualización de órdenes de pagos	24
Tabla 17 Historia de usuario 17 - Visualización de mis cursos	24
Tabla 18 Historia de usuario 18 – Reseñas de cursos	25
Tabla 19 Características de metodologías ágil y tradicional	26
Tabla 20 Ventajas y desventajas de metodologías ágiles	26
Tabla 21 Roles y Responsabilidades	30
Tabla 22 Plan de entrega	30
Tabla 23 Iteraciones	31
Tabla 24 Prueba de aceptación - Registro de usuarios	62
Tabla 25 Prueba de aceptación - Inicio de sesión	63
Tabla 26 Prueba de aceptación - Recuperación de cuenta	63
Tabla 27 Prueba de aceptación - Visualización de los cursos	64
Tabla 28 Prueba de aceptación - Creación de paquetes de curso	64
Tabla 29 Prueba de aceptación - Gestión de favoritos	65
Tabla 30 Prueba de aceptación - Carrito de compra	65
Tabla 31 Prueba de aceptación - Gestión de pagos	66

Tabla 32 Prueba de aceptación - Gestión de notificaciones	66
Tabla 33 Prueba de aceptación - Visualización de instructores	67
Tabla 34 Prueba de aceptación - Información de contacto	67
Tabla 35 Prueba de aceptación - Gestión de perfiles de usuarios	68
Tabla 36 Prueba de aceptación - Gestión de mensajería	69
Tabla 37 Prueba de aceptación - Solicitud de instructor	69
Tabla 38 Prueba de aceptación - Visualización de compras	70
Tabla 39 Prueba de aceptación - Visualización de órdenes de pagos	70
Tabla 40 Prueba de aceptación - Visualización de mis cursos	71
Tabla 41 Prueba de aceptación - Reseñas de mis cursos	71
Tabla 42 Características del modelo ISO/IEC 25010	72
Tabla 43 Escala de Likert	73
Tabla 44 Resultados de evaluación	74

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Esquema gráfico de la estructura del prototipo	8
Figura 2 Arquitectura cliente servidor	9
Figura 3 Arquitectura de aplicación modelo de tres capas	9
Figura 4 Estructura de fundamentación teórica del prototipo	10
Figura 5 Herramientas y tecnologías	27
Figura 6 Cronograma de actividades	29
Figura 7 Diagrama de base de datos	32
Figura 8 Diseño – Registro de usuarios	33
Figura 9 Diseño – Inicio de sesión.	33
Figura 10 Diseño – Vista de cursos	34
Figura 11 Diseño – Búsqueda de cursos	35
Figura 12 Diseño - Instructores	36
Figura 13 Diseño – Visualización ser instructor	36
Figura 14 Diseño – Lista de paquetes	37
Figura 15 Diseño – Creación de paquetes	37
Figura 16 Diseño – Visualización de curso	38
Figura 17 Diseño – Progreso del curso	38
Figura 18 Diseño – Carrito de compras	39
Figura 19 Diseño – Gestión de compras	39
Figura 20 Diseño – Gestión de perfil de usuarios	40
Figura 21 Diseño – Gestión de mis cursos	41
Figura 22 Diseño – Gestión de mensajería	41
Figura 23 Diseño – Gestión de favoritos	42
Figura 24 Diseño – Visualización de órdenes de pago	42
Figura 25 Diseño – Visualización de compras	43
Figura 26 Diseño – Solicitud de instructor	43
Figura 27 Diagrama de actividades - Registro de Usuarios	44
Figura 28 Diagrama de actividades - Login de Usuarios	44
Figura 29 Diagrama de actividades - Gestión de compras	45
Figura 30 Diagrama de actividades - Solicitud de instructor	45
Figura 31 Implementación – Registro de usuario	46

Figura 32 Implementación – Inicio de sesión	47
Figura 33 Implementación – Recuperación de cuenta	47
Figura 34 Implementación – Visualización de los cursos	48
Figura 35 Implementación – Búsqueda de cursos	49
Figura 36 Implementación – Creación de paquetes de cursos	50
Figura 37 Implementación – Gestión de favoritos	51
Figura 38 Implementación – Gestión de notificaciones	51
Figura 39 Implementación – Carrito de compras	52
Figura 40 Implementación – Gestión de pagos	53
Figura 41 Implementación – Visualización de Instructores	54
Figura 42 Implementación – Gestión de perfil de usuarios	55
Figura 43 Implementación – Gestión de mensajería	56
Figura 44 Implementación – Solicitud de instructor	57
Figura 45 Implementación – Visualización de compras	58
Figura 46 Implementación – Visualización de órdenes de pago	59
Figura 47 Implementación – Gestión de mis cursos	60
Figura 48 Implementación – Progreso de curso	61
Figura 49 Implementación – Gestión de reseñas	62
Figura 50 Evaluación de calidad ISO/IEC 25010	76

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Aprendizaje en línea:** Todas las actividades formativas que se dan exclusivamente a través de un dispositivo conectado a la red.

**CRUD:** Es un acrónimo de las formas en que uno puede operar en los datos almacenados, la cual hace referencia a Crear, Leer, Actualizar y Eliminar.

**Framework:** Es un conjunto de recursos y herramientas disponibles para los desarrolladores de software y web.

**PEAN:** Es un conjunto de aplicaciones web que consta de PostgreSQL, Express framework, NodeJS y Angular como marco de interfaz.

**SPA:** Es una implementación de aplicación web que carga solo un único documento web y luego actualiza el contenido del cuerpo de ese único documento a través de las API de Javascript.

**UI:** Significa “interfaz de usuario” la cual es el diseño gráfico de una aplicación.

**UX:** Hace referencia a la experiencia de un usuario con la aplicación la misma que está determinada por la forma en que interactúa con ella.

## INTRODUCCIÓN

La globalización, así como la tecnología de la información (TI), cambia la forma de hacer negocios de las organizaciones. La economía mundial está presenciando una transición puesto que todas las empresas se transforman en operaciones basadas en la información a través de tecnologías en línea. El ritmo de la transición técnica es tan exponencial que el comercio electrónico moderno ahora hace cambios significativos en el entorno económico, lo que impacta todas las áreas de la industria [1].

Según [1], desde el punto de vista del servicio, el comercio electrónico es una forma de reducir los costos de los servicios al mismo tiempo que mejora la eficiencia del producto y acelera la entrega de los servicios, lo que satisface los deseos de la industria, los clientes y la gerencia.

Uno de los hallazgos más llamativos del estudio [2], fue que el confinamiento incrementó las ventas online de forma muy significativa y rápida. Muchas empresas han hecho del comercio electrónico en línea su forma principal de transacción. El negocio basado en la web es un método para trabajar juntos a través de ésta, lo que facilita las transacciones entre empresas y consumidores [3].

Nuevos tipos de negocios están evolucionando, y con ellos, se están creando nuevos modelos comerciales para atender las nuevas actividades comerciales y las nuevas transacciones que se están produciendo [4].

La educación en línea también sufrió profundas transformaciones en los últimos tiempos. Su evolución y configuración va de la mano de los cambios que experimentan las propias sociedades con efectos penetrantes de la sociedad digital y en red. Estos cambios se intensificaron durante 2020 con la pandemia y sus consecuencias [5].

Hoy en día, las empresas también utilizan el poder del aprendizaje en línea para capacitar a sus empleados. Según perspectivas del mercado global [6], el tamaño del mercado del aprendizaje electrónico superó los 315.000 millones de dólares. El sector de telecomunicaciones y banda ancha aumentó la accesibilidad a planes económicos de conectividad a Internet. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) [7], en 2021, casi 4900 millones de personas usaron Internet en todo el mundo en comparación con 4100 millones en 2019. Con el creciente número de usuarios de Internet, más personas podrán acceder a plataformas de aprendizaje en línea para acceder a cursos o completar grados.

Los últimos aspectos del aprendizaje electrónico facilitan el crecimiento de la comunidad con una mejor colaboración. Ayudan a crear una comunidad colaborativa. Los usuarios entienden cómo usar la tecnología para aprender.

Basado en la evidencia empírica, se encuentra que el aprendizaje en línea está estrechamente relacionado con el comercio electrónico. Por tal motivo se elabora el presente trabajo, que tiene como objetivo desarrollar un sistema de comercio electrónico para la gestión de ventas de contenidos educativos; lo que permitirá crear oportunidades para que los usuarios interesados accedan a cursos en línea y tengan la flexibilidad de aprender estos cursos en cualquier momento, y en cualquier lugar a su propio ritmo, utilizando cualquier dispositivo de su elección.

Para lograr este propósito se hace uso de la metodología XP o programación extrema, la cual se centra más en la adaptabilidad y la capacidad de respuesta a los requisitos cambiantes del cliente [8], lo que permite un mayor control sobre el proyecto y una implementación más efectiva y eficiente.

El contenido de este trabajo se desarrolla en base a una estructura dividida en tres capítulos.

En el capítulo 1 se realiza el diagnóstico de necesidades y requerimientos, en donde, a partir del ámbito de la aplicación, se hace la descripción del contexto y los hechos de interés.

En el capítulo 2 se inicia con el desarrollo del prototipo, el cual se desglosa en varias etapas como son: la definición, la fundamentación teórica, definición de los objetivos, diseño del sistema y ejecución o ensamblaje.

En el capítulo 3 se concluye con la ejecución del plan de evaluación, en donde se prueba la calidad del sistema.

## **1. CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

### **1.1. Ámbito de aplicación: descripción del contexto y hechos de interés**

Dado los avances tecnológicos de la última década, el globalizado uso de Internet y los antecedentes de la situación de la pandemia del COVID-19, el comercio electrónico es un modelo de negocio de mucha importancia [9], y ocasiona que el comportamiento de los consumidores y los hábitos de compra cambien fundamentalmente [10]; lo que

sugiere animar a grandes, medianas y pequeñas empresas a involucrarse en este modelo de negocio.

La emergencia sanitaria transformó la educación presencial a la virtual [11], aumentando un 16% durante la pandemia, volcando al mundo hacia el aprendizaje en línea [12]; por tal motivo existe una gran variedad de opciones de enseñanza de forma independiente; profesionales que ofrecen sus conocimientos de forma virtual en adaptación de la demanda al uso de la tecnología, que ha lo largo del tiempo, y en la actualidad se aprovechan los recursos tecnológicos para la efectividad de la enseñanza, permitiendo ahorrar mucho tiempo automatizando y organizando trabajos tediosos.[12]. Por lo tanto, el COVID-19, si bien es un peligro para la humanidad, ha hecho que las instituciones inviertan en el aprendizaje en línea [13].

Actualmente, gracias a la tecnología, se pueden ver grandes avances que cambiaron considerablemente el entorno comercial, ya que cada vez existen más empresas que brindan sus servicios o productos de manera online.

En cuanto al sector educativo, según [14], el aprendizaje en línea, muestra un crecimiento significativo durante la última década, ya que el Internet y la educación se combinan para brindar a las personas la oportunidad de adquirir nuevas habilidades. de la educación, muchos encuentran en ella una nueva forma de vida y una oportunidad para capacitarse desde cualquier parte del mundo.

Existen numerosas plataformas de aprendizaje en línea en el mercado, como Udemy, Coursera, Lynda, Skillshare, Udacity, entre otras; que sirven a millones de personas y se encuentran en constante adaptación acorde a las necesidades de los usuarios, Según [14], en este momento, el aprendizaje en línea se está convirtiendo en un gran catalizador para que las personas y las empresas ayuden a la adopción de este cambio rápido en el mundo.

En la reciente ronda de \$50 millones de Udemy [15], el presidente Darren Shimkus dice: “El mayor desafío para los estudiantes es descubrir qué habilidades están surgiendo, qué pueden hacer para competir mejor en el mercado global”, dijo, “Estamos en un mundo que está cambiando tan rápido que las habilidades que se valoraban solo tres o tres hace cuatro años ya no son relevantes. Las personas están confundidas y no saben lo que deberían estar aprendiendo”. Ese es un desafío que también representa para las empresas, agregó.

Según [16], acorde al informe titulado “Mercado y pronóstico global de la educación en línea, por usuario final (K-12, cursos masivos abiertos en línea, pymes, grandes empresas, otros), modo de aprendizaje (a ritmo propio, dirigido por un instructor), tecnología (móvil, LMS, virtual Class, Others), Country (China, India, Japan, United States, United Kingdom, Russia, Africa, Others), Company (Coursera, Udacity, Pluralsight, Cengage Learning, Cornerstone OnDemand)”; Estados Unidos y China son los dos principales países líderes en el mercado global de educación en línea debido a la creciente penetración de Internet, el aumento de los ingresos disponibles per cápita y la disponibilidad de cursos en línea.

De acuerdo a lo mencionado, en este trabajo se propone una idea de negocio que permita crear una solución: práctica, de fácil uso y acceso; para contribuir en la educación de las personas, y permita brindar una oportunidad para aquellos profesionales que gusten de compartir sus conocimientos. La idea de negocio contempla el desarrollo de un sistema de comercio electrónico de venta de contenido educativo, que sirva como una plataforma virtual que permitirá conectar a alumnos y educadores para proporcionar una experiencia de aprendizaje satisfactoria de forma eficiente en un ambiente virtual controlado.

## **1.2. Establecimiento de Requerimientos**

En la actualidad, la venta de productos y servicios presenta drásticas transformaciones que se dan a notar en los métodos y tácticas que los negocios llevan a cabo; cada una de estas transformaciones o cambios se ven afectados por el progreso continuo de los procesos, por lo cual se quiere obtener mejores resultados.

Con el fin de desarrollar una aplicación que sea robusta, pero de uso simple para los usuarios, con una interesante oferta de negocio y conforme a la demanda de la directiva, se definen a continuación los requerimientos generales de operatividad:

### **Plataforma**

- La plataforma debe tener la alternativa de venta de cursos en modalidades online y con asistencia docente en vivo con la posibilidad de ofrecer certificados al cumplimiento del curso. Además debe contar con la opción de convertirse en tutor tras la aprobación previa de la directiva.
- Para dar visibilidad a los contenidos de la plataforma, se requerirá aplicar estrategias de marketing como promociones o descuentos, los cuales deberán ser

administrables de acuerdo a las especificaciones de la plataforma. Para dar validez a estos cursos y crear la confianza necesaria para elegir este medio como forma de capacitación es necesario dar la validez del caso a los conocimientos obtenidos a través de certificados avalados por la plataforma o entidades asociadas.

- Debe contar con una interfaz para el perfil público del instructor y los cursos que ofrece.
- Es requerido que disponga de una sección donde el usuario pueda acceder a la lista de instructores de la plataforma, hacer búsquedas, y acceder a sus perfiles.
- Debe disponer de secciones que muestren información relevante a la empresa.
- Debe contar con apartados de búsqueda, filtrado de cursos, y demás información que se presente.

### **Usuarios no registrados**

- Cualquier usuario que navegue en la plataforma, se encuentre o no suscrito, podrá tener acceso al catálogo completo de cursos disponibles y agregarlo al carrito de compras. No obstante, solo un usuario registrado puede acceder a los métodos de pago, comprar cursos, agregar a favoritos, y demás funcionalidades.

### **Cursos**

- Se debe disponer de un catálogo de cursos, y brindar toda la información de su contenido y detalles de compra.
- El sistema debe colocar una sección de promoción de paquetes de cursos, y una interfaz donde el usuario de forma interactiva, elija los cursos de su preferencia dentro del paquete.
- Debe contar con modalidades online o con asistencia docente en vivo.
- El valor de adquisición de los cursos puede estar condicionado por motivos de descuentos individuales dispuestos por la directiva, descuentos por parte del instructor, de paquetes y de cupones.
- Debe contar con una interfaz para visualizar el contenido del curso una vez adquirido.

## **Pagos**

- Debe contar con diferentes métodos de pago como son paypal, payphone y por depósito o transferencia bancaria.
- Para transferencias bancarias debe generar órdenes de pago, y la opción en donde el usuario pueda subir el comprobante para la validación de su compra.
- Debe contar con historial de compras donde se detalle cada uno de los procesos de compra que ha realizado.
- En resumen, todo un sistema de gestión de compras para el usuario, que luego será monitoreado por la directiva.

## **Usuarios registrados**

- El usuario registrado debe contar con un panel administrativo y tener una sección de notificaciones.
- El panel administrativo del usuario debe contar con las opciones en donde pueda administrar la información de su perfil, acceder a la lista de cursos que ha comprado, enviar mensajes, cursos favoritos, órdenes de pago e historial de compras.

Los detalles específicos de cada funcionalidad serán obtenidos a través de un proceso metodológico que permitirá la comunicación continua con los interesados del proyecto, en este caso los propietarios de la plataforma y así garantizar el cumplimiento de los requisitos.

### **1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer**

Internet, para bien o para mal, se ha convertido en la plataforma predeterminada para las personas que buscan información. El concepto de educación tradicional ha cambiado radicalmente en los últimos años. Estar físicamente presente en un salón de clases ya no es la única opción de aprendizaje, al menos no con el auge de Internet y las nuevas tecnologías. Hoy en día, tienes acceso a una educación de calidad cuando y donde quieras, siempre que puedas conectarte a Internet. Ahora estamos entrando en una nueva era: “la revolución de la educación en línea”[17].

La educación en línea brinda flexibilidad para que el alumno aprenda desde cualquier lugar y en cualquier momento, ya que la mayoría de los dispositivos de educación en línea son portátiles.

Según [18], en 2017, el 77% de las empresas incorporaron algún tipo de formación virtual. Para 2020, ese número saltó al 98%. Incluso, antes de la pandemia, Research and Markets [16], pronostica que el mercado de la educación en línea alcanzará los US\$350 mil millones para el 2025, a nivel mundial, debido a la introducción de tecnologías de aprendizaje flexibles en los sectores corporativo y educativo.

A medida que crece la demanda de la educación en línea, el mercado se vuelve cada vez más competitivo, con proveedores compitiendo por la atención de un amplio conjunto de posibles estudiantes. De acuerdo a [19], de 2011 a 2021, la cantidad de estudiantes a los que llegaron los cursos masivos abiertos en línea (MOOC) aumentó de 300 000 a 220 millones. Entre 2012 y 2019, el número de estudiantes híbridos y solo a distancia en las universidades tradicionales aumentó en un 36 por ciento, mientras que las circunstancias de la pandemia de COVID-19 en 2020 aceleraron rápidamente ese crecimiento en un 92 por ciento adicional. En este contexto se considera el creciente interés de los estudiantes en el mercado de la educación en línea de manera significativa.

Todo esto demuestra que hay una gran demanda de personas para aprender en línea, La razón de esta demanda y el rápido crecimiento del mercado con una amplia variedad de opciones de plataformas para diferentes grupos de personas, puede ser el acelerado cambio del mundo.

Se parte de la idea de que los mejores profesores del mundo no siempre están en las aulas, y cualquier persona desde cualquier lugar puede mejorar sus habilidades y transformar su vida de una manera significativa si dispone de acceso a recursos de aprendizaje y enseñanza online.

La idea principal es que se pueda trabajar de forma remota; que cada usuario tenga acceso a toda la biblioteca de cursos; que puedan organizar sus horarios de acuerdo a su conveniencia, fomentando una comunidad accesible, multicultural y colaborativa. Además busca generar una fuente laboral, tanto para profesionales dispuestos a ofrecer su conocimiento en los diferentes ámbitos con contenidos actualizados, como para los estudiantes, quienes, a través de su capacitación, adquieren habilidades útiles para emprender su propio negocio o formar parte del equipo de educadores.

El plan de negocios ofrece contribuir en el proceso de formalización del mercado de clases académicas, ya que el modelo de negocio considera el cumplimiento de los requerimientos tributarios, laborales y legales establecidos.

## 2. CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROTOTIPO

### 2.1. Definición del prototipo tecnológico

El prototipo tecnológico del sistema se centra en un modelo de sitio de destino de aprendizaje, el mismo que permitirá la gestión de ventas de contenido educativo en línea, donde los usuarios puedan tener acceso integral a los cursos y material de enseñanza de los proveedores de contenido, que se encuentran disponibles en la misma plataforma.

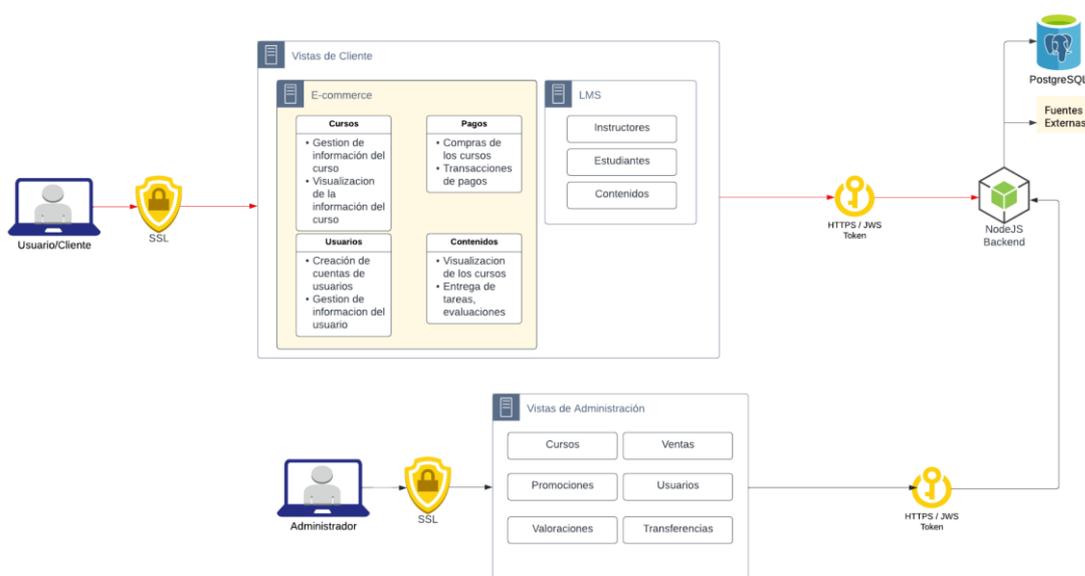


Figura 1 Esquema gráfico de la estructura del prototipo

Como se muestra en la Figura 1, la actividad del sistema web funciona en conjunto de tres partes importantes: el módulo LMS para la gestión de los contenidos entre estudiantes e instructores, el módulo administrativo para la gestión de recursos y permisos de acceso sobre la plataforma a los administradores del sistema, y el módulo e-commerce que representa el prototipo tecnológico, el cual opera en base a los submódulos de: cursos, usuarios, contenidos y gestión de pagos; los cuales se encargan de la gestión de venta de contenidos educativos.

#### 2.1.1. Arquitectura de software

En una aplicación web, los componentes estructurales son los que incluyen las funcionalidades que determinan la interacción de los usuarios. Junto con esto, el almacenamiento y el control de la base de datos también se enumeran en él.

El diseño de la aplicación estará basado en la arquitectura cliente-servidor, la cual, según [20], determina cómo los componentes de la aplicación: backend (procesos internos), el frontend (interfaz de usuario) y base de datos; se comunican entre sí.

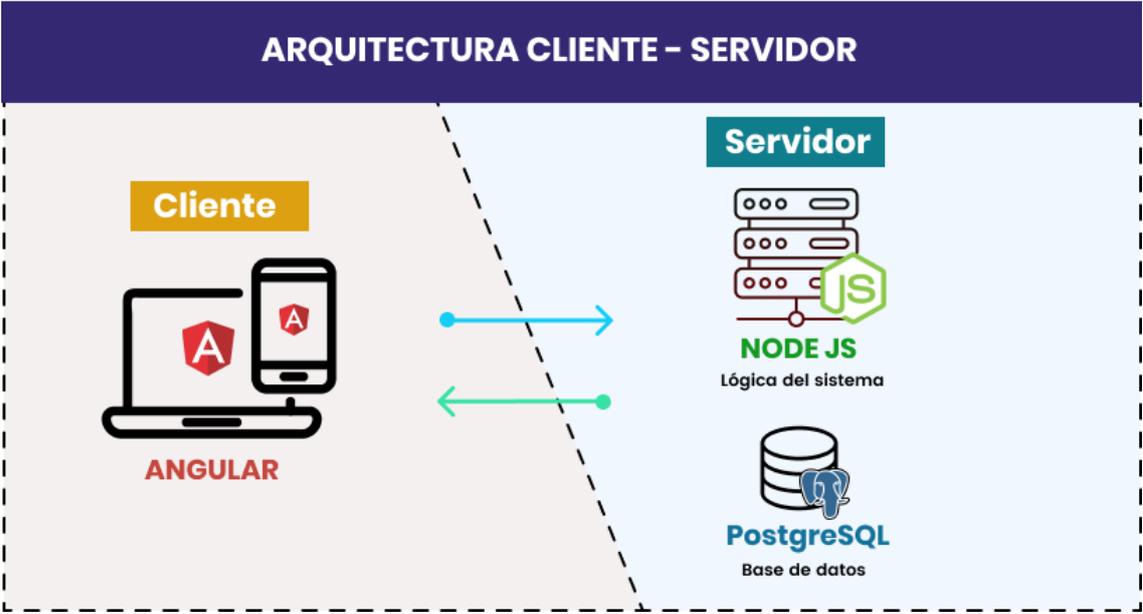


Figura 2 Arquitectura cliente servidor

La mayoría de las aplicaciones web se desarrollan separando sus funciones principales en capas o niveles [21]; lo que permite reemplazar y actualizar fácilmente cada capa de forma independiente. Este patrón arquitectónico, según [22], se denomina arquitectura de tres niveles o capas.

El prototipo a realizar se desarrollará siguiendo el patrón de tres niveles como se observa en la figura 2.

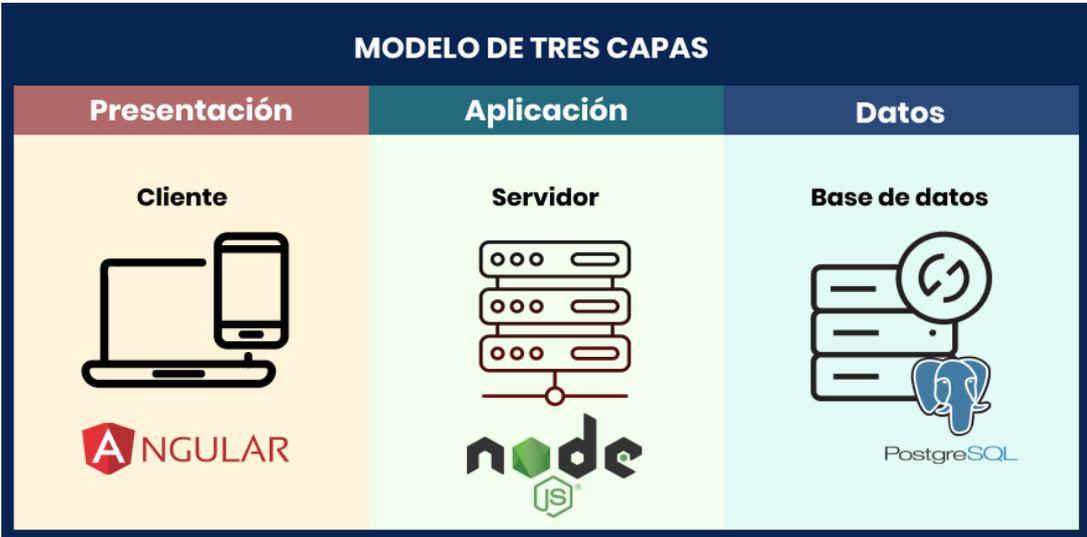


Figura 3 Arquitectura de aplicación modelo de tres capas

La capa de presentación es accesible para los usuarios a través de un navegador y consta de componentes de interfaz de usuario y componentes de proceso UI que admiten la interacción con el sistema. El prototipo se desarrollará utilizando el framework de Angular, con la base del uso de tres tecnologías principales: HTML, CSS y Javascript.

La capa de aplicación también llamada lógica de negocio, estará desarrollada con NodeJS, la cual aceptará las solicitudes de los usuarios del navegador, las procesa y determina las rutas a través de las cuales se accederá a los datos.

La capa de datos o de almacenamiento, es una ubicación centralizada que recibe todas las llamadas de datos y brinda acceso al almacenamiento persistente de una aplicación [22]. Esta capa de persistencia que se desarrollará con PostgreSQL mantendrá una estrecha conexión con la capa de aplicación, lo que permitirá un proceso de recuperación de datos más optimizado.

## 2.2. Fundamentación teórica del prototipo

El desarrollo de este prototipo de aplicación de comercio electrónico nace de la necesidad que se identificó. Para ello, se exploraron investigaciones rigurosas en artículos científicos que ayudaron a definir los fundamentos teóricos con el fin de implementar las tecnologías adecuadas que garanticen el desarrollo de software de alta calidad. En la figura 4, se muestra la base estructural en la que se desarrolla la fundamentación teórica del prototipo y luego se explican estos conceptos relevantes y tecnologías utilizadas.

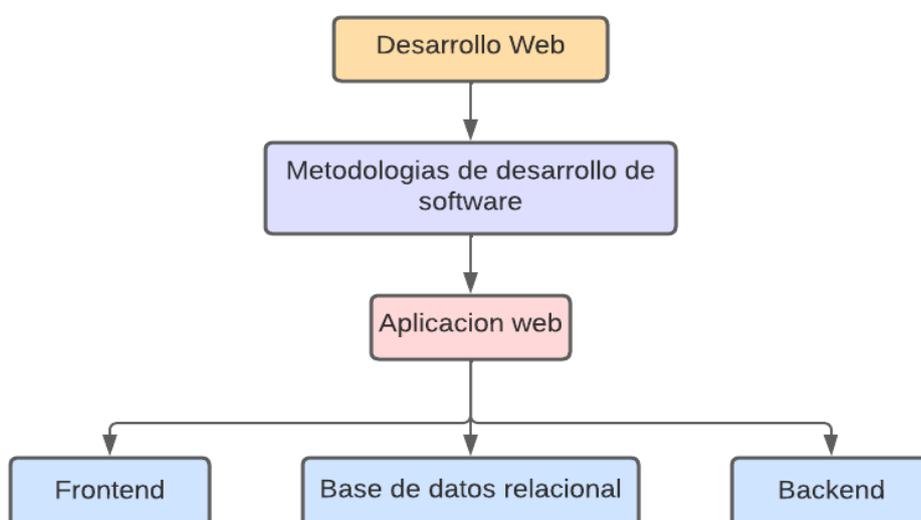


Figura 4 Estructura de fundamentación teórica del prototipo

### **2.2.1. Ecommerce**

El comercio electrónico (ecommerce) se refiere a empresas e individuos que compran y venden bienes y servicios a través de Internet; opera en diferentes tipos de segmentos de mercado y se puede realizar a través de computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes y otros dispositivos inteligentes. Casi todos los productos y servicios imaginables están disponibles a través de transacciones de comercio electrónico, incluidos libros, música, boletos de avión y servicios financieros como inversión en acciones y banca en línea. El descubrimiento de productos en el dominio del comercio electrónico se realiza principalmente mediante la búsqueda y las recomendaciones [23].

Según [24], gracias a la pandemia, el comercio electrónico experimenta un aumento de actividad y nuevos consumidores. Comprar online se vuelve necesario para algunos clientes, especialmente si forman parte de los grupos de riesgo. Necesitan preservar su salud, al igual que los empleados de su empresa. Aun así, los consumidores siguen necesitando alimentos, productos de limpieza y cobijo.

### **2.2.2. Metodologías**

#### **2.2.2.1. Metodologías de desarrollo tradicional**

El objetivo de las metodologías de desarrollo tradicionales es "evaluar problemas completamente especificados con una planificación rigurosa, procesos predefinidos y documentación periódica" durante el proceso.

Según [25], las metodologías tradicionales parten de dos suposiciones:

- Los clientes no conocen los requisitos.
- Los desarrolladores deben incorporar funcionalidades que satisfagan las necesidades del cliente.

#### **2.2.2.2. Metodologías de desarrollo ágil**

La metodología ágil se basa en una técnica llamada mejora iterativa, en la que la iteración representa un ciclo de vida de desarrollo de software (SDLC) autónomo y de pequeña escala, ya que la metodología ágil se basa en la iteración y asume la simplicidad en todas las prácticas, como el modelo espiral. Agile es un enfoque de desarrollo de software incremental e iterativo [26].

### **2.2.2.3. Programación Extrema**

La Programación Extrema (XP) es una de las famosas Prácticas Ágiles. Se acaba de establecer para tener un éxito excepcional en numerosas asociaciones de todos los tamaños en todo el mundo [27].

Para [28], en Programación Extrema, se requieren medidas mínimas de acompañamiento, lo que significa que no se requiere la necesidad de crear documentación y requisitos del proyecto. También está realmente orientado al equipo, lo que significa que es una responsabilidad conjunta de todos los desarrolladores completar con éxito el proyecto y no solo del propietario o jefe del equipo. XP se practica mejor cuando el tamaño del equipo es pequeño.

### **2.2.3. Aplicación Web**

#### **2.2.3.1. Frontend**

##### **Angular**

Angular es un marco de diseño de aplicaciones y una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones eficientes y sofisticadas de una sola página [29].

Es una plataforma que puede escalar desde proyectos de un solo desarrollador hasta aplicaciones de nivel empresarial; está diseñado para que la actualización sea lo más sencilla posible. Según la fuente oficial [29], lo mejor de todo es que el ecosistema de Angular consta de un grupo diverso de más de 1,7 millones de desarrolladores, autores de bibliotecas y creadores de contenido.

Además, la literatura señala que Angular es una plataforma de desarrollo que incluye:

- Un marco basado en componentes para crear aplicaciones web escalables.
- Una colección de bibliotecas bien integradas que cubren una amplia variedad de funciones, incluido el enrutamiento, la gestión de formularios, la comunicación cliente-servidor y más.
- Un conjunto de herramientas de desarrollo para ayudarlo a desarrollar, compilar, probar y actualizar su código

En el mismo contexto, Angular proporciona a los desarrolladores una forma eficiente de crear aplicaciones web de una sola página, también proporciona al desarrollador una

herramienta integral que ayudará a los diseñadores web a desarrollar tanto el front-end como el back-end [30].

Una de las ventajas de Angular es que es un marco desarrollado por Google y cuenta con sus ingenieros para ayudar a los desarrolladores a resolver los problemas que se presenten, y una gran comunidad abierta está disponible para desarrolladores.

## **Html**

HTML significa lenguaje de marcado de hipertexto [31], es la columna vertebral o el marco para todo el sitio web. No es un lenguaje de programación; básicamente es un lenguaje de marcado que define la estructura del contenido. Está hecho de palabras clave y comandos que los diseñadores web usan para crear sitios web.

HTML se considera una de las tres herramientas esenciales en la creación de páginas web: HTML proporciona la estructura o la forma en que aparecerán en el sitio web el texto, las imágenes, etc. [32].

## **Css**

Las hojas de estilo en cascada, conocidas como CSS, es un lenguaje de diseño simple destinado a describir la apariencia y el formato de un documento escrito en lenguaje de marcado; simplificar el proceso de hacer que las páginas web sean presentables [33].

En este contexto, la definición de cascada hace referencia a que los estilos sobrescriben a los que estén antes, lo que permite que los usuarios puedan modificar los estilos de la web en la que naveguen, principalmente por temas de usabilidad.

## **Javascript**

Es un lenguaje de programación de alto nivel, orientado a objetos, traducido y multiparadigma que permite a los desarrolladores implementar funciones dinámicas en diferentes sitios web cuando se aplica a un documento HTML [34].

JavaScript es imprescindible para los desarrolladores web, los desarrolladores front-end/back-end, los desarrolladores móviles/de escritorio, los desarrolladores de gráficos/juegos e incluso también para los desarrolladores de Full Stack. Gracias a la enorme variedad de frameworks y bibliotecas, ahora es más fácil hacer sitios web con este lenguaje.

## **Typescript**

TypeScript es un lenguaje de programación fuertemente tipado que se basa en JavaScript, lo que le brinda mejores herramientas a cualquier escala [35].

Acorde a la literatura oficial [35], TypeScript responde a las características:

- Agrega sintaxis adicional a JavaScript para admitir una integración más estrecha con su editor . Detecte errores temprano en su editor. Además el código de Typescript .
- Su código se convierte a JavaScript, que se ejecuta en cualquier lugar donde se ejecute JavaScript : en un navegador, en Node.js o Deno y en sus aplicaciones.
- Entiende JavaScript y utiliza la inferencia de tipos para brindarle excelentes herramientas sin código adicional.

## **Bootstrap**

Bootstrap es un potente conjunto de herramientas de front-end repleto de funciones. Cree cualquier cosa, desde el prototipo hasta la producción, en minutos [36].

Bootstrap es una colección gigante de fragmentos de código prácticos y reutilizables escritos en HTML , CSS y JavaScript . También es un marco de desarrollo frontend que permite a los desarrolladores y diseñadores crear rápidamente sitios web totalmente receptivos.

## **NgBootstrap**

Es una biblioteca de código abierto que proporciona componentes de Angular nativos creados desde cero utilizando solo Bootstrap 5 CSS con API diseñadas para el ecosistema de Angular [37].

Dado que “ng-bootstrap” en sí mismo es un módulo que encapsula toda la funcionalidad de Bootstrap, por lo que no es necesario utilizar ninguna otra biblioteca de terceros en la aplicación angular.

## **NgPrime**

Es una colección de componentes de interfaz de usuario optimizados para Angular. Toda la biblioteca es de código abierto y de uso gratuito bajo la licencia MIT. PrimeNG es desarrollado por PrimeTek Informatics, un proveedor con años de experiencia en el desarrollo de soluciones de interfaz de usuario de código abierto [38].

## **PWA**

Las aplicaciones web progresivas (PWA) son aplicaciones creadas con tecnologías web que probablemente todos conocemos y amamos, como HTML, CSS y JavaScript. Pero tienen la sensación y la funcionalidad de una aplicación nativa real.

Según [39], las PWA son un híbrido de páginas web o sitios web regulares y una aplicación móvil. Este modelo de aplicación intenta combinar la función que ofrece la mayoría de los navegadores modernos con el beneficio de la experiencia móvil.

### **2.2.3.2. Backend**

#### **Node Js**

Node Js es una plataforma para aplicaciones de JavaScript que funciona del lado del servidor que se basa en un modelo de entrada y salida sin bloqueo basado en eventos, diseñado expresamente para permitir el desarrollo fácil y rápido de servidores livianos capaces de administrar una cantidad considerable de solicitudes simultáneas [40].

Por estas características y el enorme ecosistema abierto de módulos, Node.js se ha convertido en una plataforma conveniente para desarrollar aplicaciones importantes.

#### **Socket.IO**

Socket es un canal de comunicación bidireccional entre dos o más computadoras en una red informática que se basa en la capa de red del Protocolo de Internet (IP) y el paradigma cliente-servidor [41]. Con los socket una aplicación en una computadora puede iniciar una conexión para contactar a otras aplicaciones en otras computadoras en tiempo real, entonces el socket actúa como un puente entre las aplicaciones basadas en redes informáticas.

#### **Nodemailer**

Nodemailer es un módulo para aplicaciones Node.js que permite enviar correos electrónicos de forma sencilla [42].

#### **Apis**

El desarrollo de software moderno está impulsado principalmente por el uso de interfaces de programación de aplicaciones (API). En lugar de desarrollar todas y cada una de las funciones desde cero, los programadores buscan componentes/bibliotecas ya

desarrolladas que proporcionen la funcionalidad que desean y las reutilizan a través de las API. Esto permite a los programadores integrar varias funcionalidades en las aplicaciones que desarrollan sin necesidad de conocer los detalles de implementación subyacentes de la funcionalidad [43].

Según [43] la api mas usada en los últimos años es la de google, debido a que brinda demasiadas funcionalidades.

## **Google**

API de autenticación de Google, permite a los desarrolladores de aplicaciones de terceros integrar el inicio de sesión de Google en su aplicación [44].

## **Base de datos relacional**

Una base de datos relacional es un objeto digital cuya organización se basa en el modelo relacional de datos. Los diversos sistemas de software utilizados para mantener bases de datos relacionales se conocen como Sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) [45].

## **PostgreSQL**

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas [46] .

## **2.3 Objetivos del prototipo**

### **2.3.1. Objetivo general**

Desarrollar un sistema de comercio electrónico para la gestión de ventas de contenidos educativos mediante el uso de tecnologías web basadas en javascript.

### **2.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar una revisión bibliográfica de los aspectos más importantes y actualizados relacionados al comercio electrónico y el sistema de aprendizaje en línea.
- Integrar características y funciones de una plataforma de aprendizaje en línea.

- Identificar e implementar el stack de aplicaciones web y metodología de desarrollo, acorde al propósito y requerimientos del sistema.
- Desarrollar un módulo de gestión de pago que implemente varias alternativas que resuelvan los requerimientos.
- Evaluar estándares de calidad de la aplicación web.

## 2.4. Diseño de Prototipo

### 2.4.1. Etapa de Exploración

#### 2.4.1.1. Historias de Usuario

Los requisitos funcionales de la aplicación se obtuvieron a petición del cliente, los mismos que se describen en las siguientes historias de usuario:

Tabla 1 Historia de usuario 1 - Registro de Usuarios

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Registros de Usuarios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Un usuario se registrará en la aplicación web con solo sus nombres, correo electrónico y contraseña.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Tabla 2 Historia de usuario 2 - Login de usuarios

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Usuario

<b>Nombre de la historia:</b> Login de usuarios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios podrán ingresar a la página web.</li> <li>• Podrán ingresar por una cuenta creada en la plataforma.</li> <li>• Acceso mediante la cuenta de google.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Tabla 3 Historia de usuario 3 - Recuperación de cuenta

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Recuperación de cuenta	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recupera la contraseña mediante el correo electrónico.</li> <li>• Se le enviará un correo con todas las instrucciones de como cambiar su contraseña.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Tabla 4 Historia de usuario 4 - Visualización de los cursos

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Visualización de los cursos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario visualizará todos los cursos publicados.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cursos tendrán toda la información necesaria.</li> <li>• Se podrá agregar al carrito de compras.</li> <li>• Podrá filtrar los cursos por los distintos tipos de categorías, precio, idioma, valoración.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> Ninguna

Tabla 5 Historia de usuario 5 - Creación de paquetes de cursos

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 5	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Creación de paquetes de cursos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario elegirá entres los distintos pack de cursos.</li> <li>• Podrá agregar los cursos de su preferencia con un mayor descuento.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 6 Historia de usuario 6 - Gestión de favoritos

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 6	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Gestión de favoritos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario podrá agregar o eliminar de favoritos.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 7 Historia de usuario 7 - Carrito de compra

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 7	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Carrito de compra	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario podrá ver todos los cursos agregados al carrito, incluidos los paquetes de cursos.</li> <li>• Se visualizará el total a pagar.</li> <li>• Se podrá eliminar de la lista.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Tabla 8 Historia de usuario 8 - Gestión de pagos

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 8	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Gestión de pagos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario registrará la información de facturación.</li> <li>• Se podrá elegir en pagar con transferencia, generando una orden de pago.</li> <li>• Pagos con su cuenta de paypal.</li> <li>• Pagos con su cuenta de payphone.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 9 Historia de usuario 9 - Gestión de notificaciones

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 9	<b>Usuario:</b> Usuario

<b>Nombre de la historia:</b> Gestión de Notificaciones	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario recibirá notificaciones por compras de cursos.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 10 Historia de usuario 10 - Visualización de instructores

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 10	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Visualización de instructores	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario visualizará todos los instructores de la aplicación web.</li> <li>Se podrá buscar por categorías o por nombres.</li> <li>Se visualizará el perfil del instructor con sus respectivos datos.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Tabla 11 Historia de usuario 11 - Información de contacto

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 11	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Información de contacto	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario podrá tener contacto con los administradores de la página para cualquier duda, en el cual deberán llenar un formulario.</li> <li>• Se podrá ver las redes sociales de la aplicación web.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> Ninguna

Tabla 12 Historia de usuario 12 - Gestión de perfiles de usuarios

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 12	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Gestión de perfiles de usuarios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario editará toda la información que desee.</li> <li>• Podrá cambiar su foto de perfil.</li> <li>• Cambiar su contraseña.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 13 Historia de usuario 13 - Gestión de mensajería

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 13	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Gestión de mensajería	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Programador responsable:</b> Roger Matamoros	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario podrá enviar mensajes a los instructores de los cursos que haya comprado.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 14 Historia de usuario 14 - Solicitud de instructor

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 14	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Solicitud de instructor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario podrá enviar una petición para ser instructor la cual consta con: link de presentación, categoría a la que quiere pertenecer y una pequeña bibliografía.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 15 Historia de usuario 15 - Visualización de compras

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 15	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Visualización de compras	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario visualizará todas las compras que haya realizado.</li> <li>Podrá descargar o visualizar su orden de compra.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 16 Historia de usuario 16 - Visualización de órdenes de pagos

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 16	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Visualización de órdenes de pagos	

<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario visualizará las órdenes de pagos que se hayan generado por elegir el método de transferencia bancaria.</li> <li>• Se podrá subir el comprobante de pago o transferencia.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 17 Historia de usuario 17 - Visualización de mis cursos

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> 17	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Visualización de mis cursos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario visualizará los cursos comprados.</li> <li>• Al ver el curso se cargarán sus videos, tareas, archivos y evaluaciones.</li> <li>• Tendrá un avance del curso a medida que vaya completando las actividades.</li> <li>• Podrá ver las calificaciones de las actividades.</li> <li>• Al finalizar el curso obtendrá su certificado.</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> El usuario deberá estar logueado previamente.	

Tabla 18 Historia de usuario 18 – Reseñas de cursos

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> 18	<b>Usuario:</b> Usuario
<b>Nombre de la historia:</b> Reseñas de cursos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Programador responsable:</b> Roger Cali	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario podrá dar una reseña al curso que compra.</li> </ul>	

- Se podrá calificar.

**Observaciones:** El usuario deberá estar logueado previamente y solo se podrá dar una reseña cuando haya visto más del 50% del curso.

### 2.4.1.2. Herramientas y Tecnologías

En el desarrollo de la aplicación web, elegir una metodología es una de las partes fundamentales para tener un adecuado desarrollo del proyecto, existen diferencias en algunas características entre los métodos ágiles de desarrollo de software y los métodos tradicionales de desarrollo de software.

Según [47], estas características se pueden categorizar y presentar en la siguiente tabla:

Tabla 19 Características de metodologías ágil y tradicional

Parámetros	Metodología Tradicional	Metodología Ágil
Facilidad de adaptación	Difícil	Fácil
Orientación de desarrollo	A procesos	Al cliente
Tamaño de proyecto	Largo	Pequeño o Mediano
Planificación	A largo plazo	A corto Plazo
Aprendizaje	Continuo durante el desarrollo	Secundario al desarrollo
Presupuesto	Alto	Bajo
Tamaño de Equipo	Medio	Pequeños
Ingresos	Altos	Moderados y bajos
Estilo de gestión	Control	Liderazgo

Como se muestra en la comparativa, y sobre la base de los requerimientos del proyecto; la metodología ágil es la que más se adapta. La metodología ágil es más eficiente para ser utilizada en proyectos pequeños y mediados dando una mejor planificación a corto plazo para las funcionalidades específicas.

En las metodologías ágiles existen algunas metodologías que se pueden aplicar en el desarrollo web, en esta tabla veremos las más usadas con sus respectivas ventajas y desventajas [48].

Tabla 20 Ventajas y desventajas de metodologías ágiles

Metodología ágil	Ventajas	Desventajas
Extreme Programming	El desarrollo incremental es compatible con versiones pequeñas y frecuentes del sistema. Mantener la simplicidad a través de la refactorización constante del código.	Carece de la capacidad de soportar a los equipos distribuidos ya que se enfoca en la comunidad y la ubicación conjunta.
Scrum	El producto de software se divide en un conjunto más pequeño de componentes manejables y comprensibles compartidos entre los equipos; así, esto aumenta la comunicación y el conocimiento compartido.	Puede ocurrir alguna violación de responsabilidad ya que no existen responsabilidades definidas con precisión para cada miembro del equipo.
Lean	La eliminación de los residuos conduce a la eficiencia global del proyecto, lo que se traduce en una reducción de costos y tiempo. Además, la entrega temprana permite que se genere valor al cliente lo antes posible.	Para poder generar rápidamente valor al cliente, a veces será necesario prescindir de alguna tarea o adelantar alguna entrega, lo que puede resultar en una disminución en la calidad
Kanban	Otorga información siempre actualizada sobre el estado actual del proyecto y permite saber en todo momento quién está trabajando en qué, lo que favorece la organización y distribución de las tareas a realizar.	Debido a la propiedad de limitación del trabajo en curso, pueden producirse cuellos de botella durante las etapas de desarrollo.

Gracias a la comparación de las metodologías ágiles se llegó a la conclusión de que utilizará la metodología Extreme Programming debido a que mejora la productividad y la retroalimentación rápida a través de los niveles de práctica que conduce a un software más receptivo, es decir, se pueden construir muchas versiones cada día y solo se aceptan si pasan las pruebas manteniendo la simplicidad de refactorizar el código constantemente.

Con respecto a las tecnologías necesarias para la elaboración de la aplicación web se analizó la arquitectura cliente- servidor para ello se tomó en cuenta:

- Para guardar la información se utilizó el gestor de base de datos relacional PostgreSQL.
- El lenguaje del backend fue desarrollado en javascript en el entorno de Node Js.
- En el Frontend se utilizó Typescript en el entorno de Angular 12.
- Se utilizaron librerías como: sockets, express, bootstrap, nodemailer, google.

Las herramientas que proponemos para desarrollar la aplicación web son las siguientes:

- Visual Studio Code
- Bizagi Modeler
- Microsoft Project
- Balsamiq mockups
- Postman

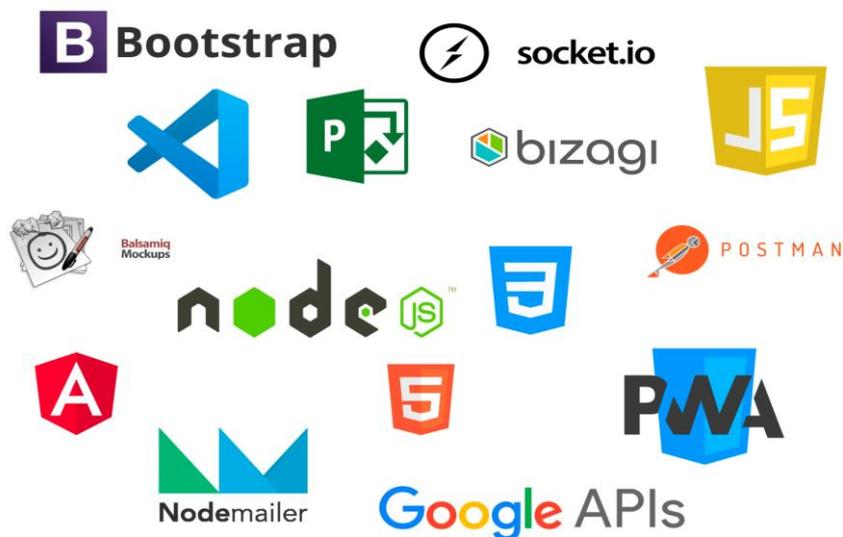


Figura 5 Herramientas y tecnologías

## **2.4.2. Etapa de planificación**

### **2.4.2.1. Gestión de cronograma**

Durante el desarrollo del proyecto es necesario tener un cronograma para controlar las actividades. En la siguiente ilustración se muestra el cronograma con sus respectivas actividades y tiempo de duración

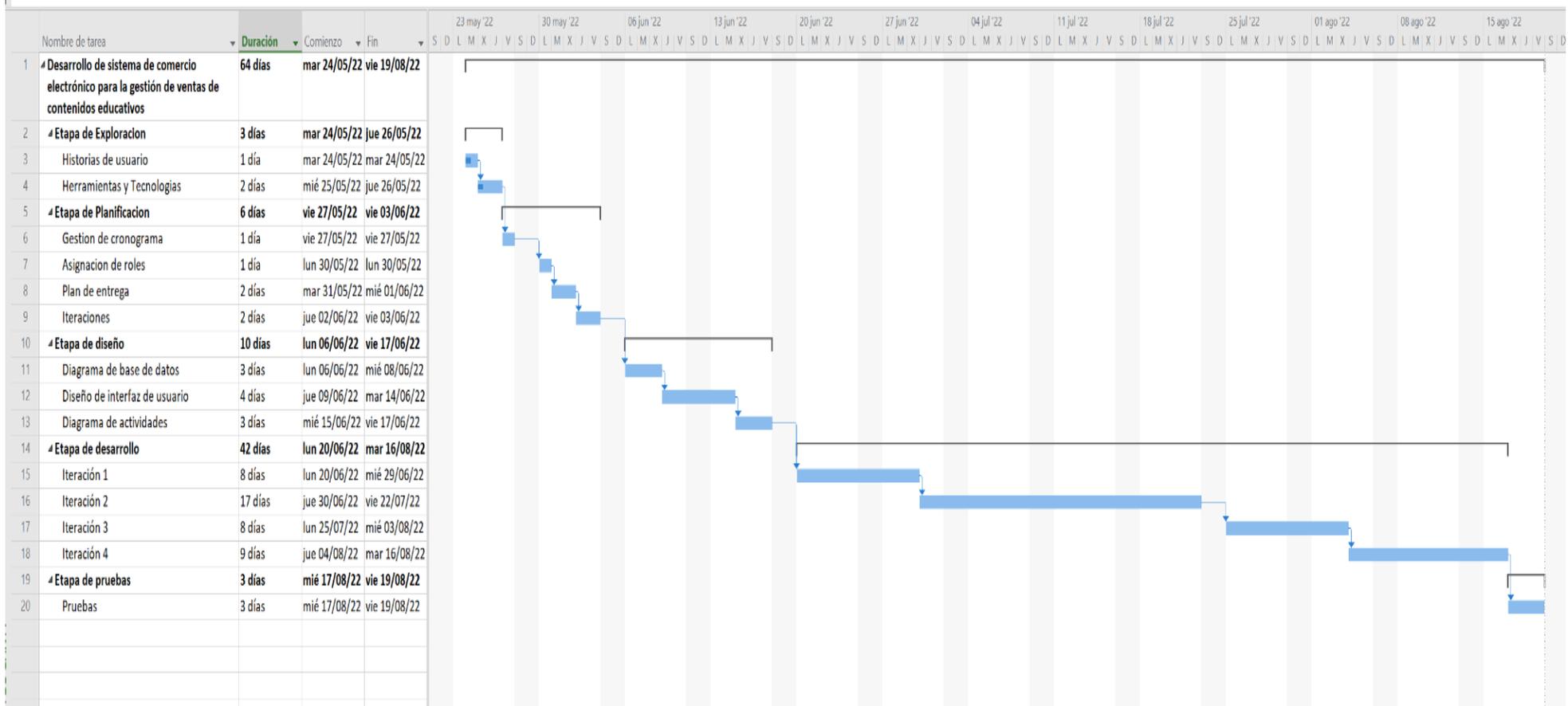


Figura 6 Cronograma de actividades

### 2.4.2.2. Asignación de roles

En la siguiente tabla se muestra los roles y responsabilidades de miembros del proyecto

Tabla 21 Roles y Responsabilidades

Nombre	Rol	Responsabilidades
Roger Steven Cali Zhumi	Desarrollador - Director de Proyecto	Planificación Diseño Codificación Pruebas
Roger Sebastian Matamoros Espinoza	Desarrollador - Director de Proyecto	Planificación Diseño Codificación Pruebas

### 2.4.2.3. Plan de entrega

Después de realizar las historias de usuario, se elabora un plan en el cual se detallan las fechas de inicio y finalización con su respectiva iteración, para la cual se han agrupado de acuerdo a su relación.

Tabla 22 Plan de entrega

Historias de Usuario	Iteración	Fecha de Inicio	Fecha Fin
Historia 1	1	20/06/22	21/06/22
Historia 2	1	22/06/22	23/06/22
Historia 3	1	24/06/22	27/06/22
Historia 4	1	28/06/22	29/06/22
Historia 5	2	30/06/22	04/07/22
Historia 6	2	05/07/22	06/07/22
Historia 7	2	07/07/22	12/07/22
Historia 8	2	13/07/22	18/07/22
Historia 9	2	19/07/22	22/07/22
Historia 10	3	25/07/22	26/07/22
Historia 11	3	27/07/22	27/07/22
Historia 12	3	28/07/22	29/08/22

Historia 13	3	01/08/22	02/08/22
Historia 14	3	03/08/22	03/08/22
Historia 15	4	04/08/22	05/08/22
Historia 16	4	08/08/22	09/08/22
Historia 17	4	10/08/22	12/08/22
Historia 18	4	15/08/22	16/08/22

#### 2.4.2.4. Iteraciones

Como se menciona en la metodología xp se agrupan en iteraciones, para poder desarrollar la aplicación web. El proyecto se dividió en cuatro iteraciones, donde cada iteración está conformada por las historias de usuarios.

Cada iteración tiene un periodo de tiempo aproximadamente de 2 semanas a 4 semanas dependiendo de la dificultad de las mismas.

Tabla 23 Iteraciones

	Historias de Usuarios	Fecha de Inicio	Fecha de fin
Iteración 1	4	20/06/22	29/06/22
Iteración 2	5	30/06/22	22/07/22
Iteración 3	5	25/07/22	03/08/22
Iteración 4	4	04/08/22	16/08/22

#### 2.4.3. Etapa de diseño

##### 2.4.3.1. Diagrama de base de datos

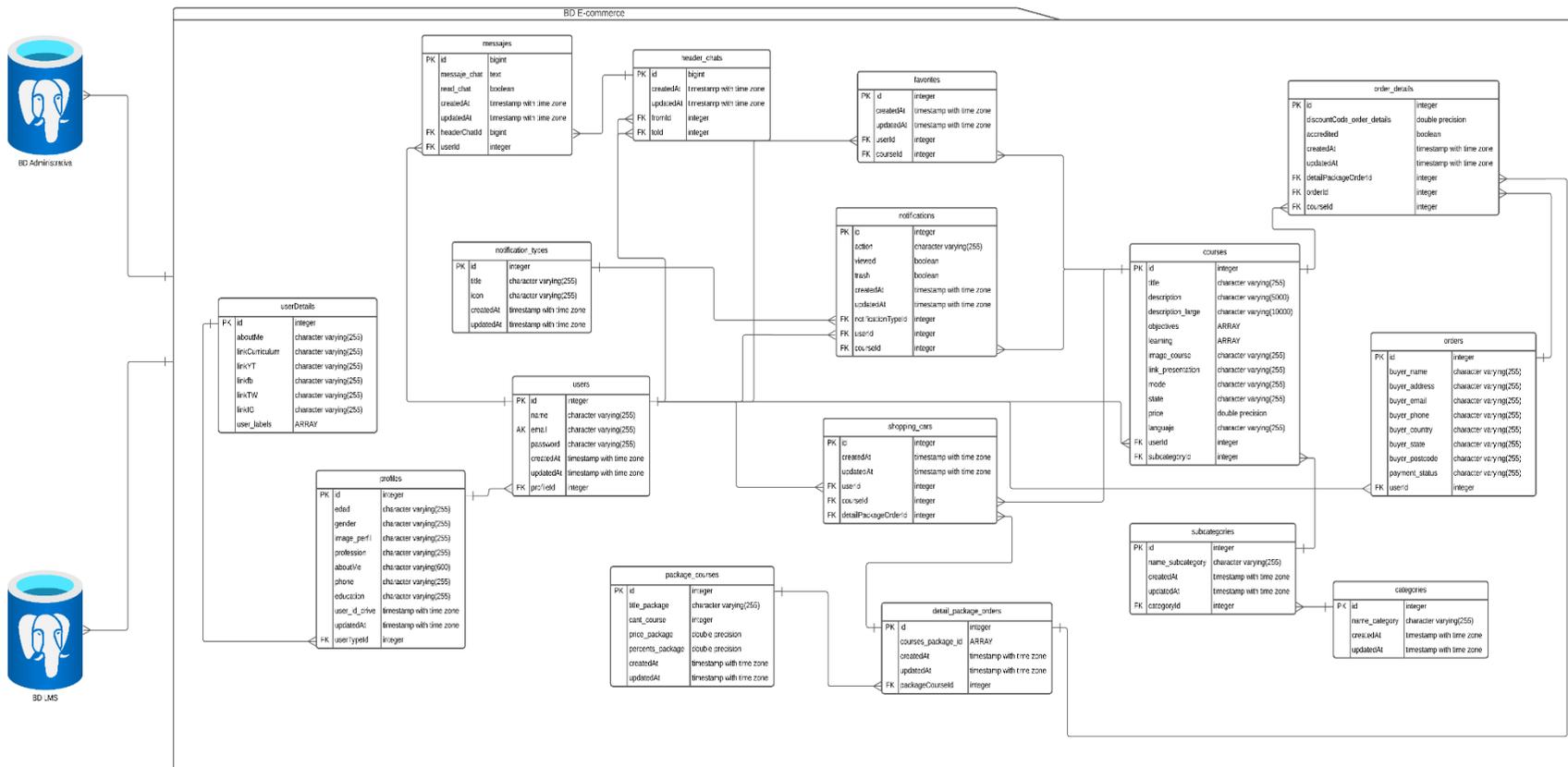
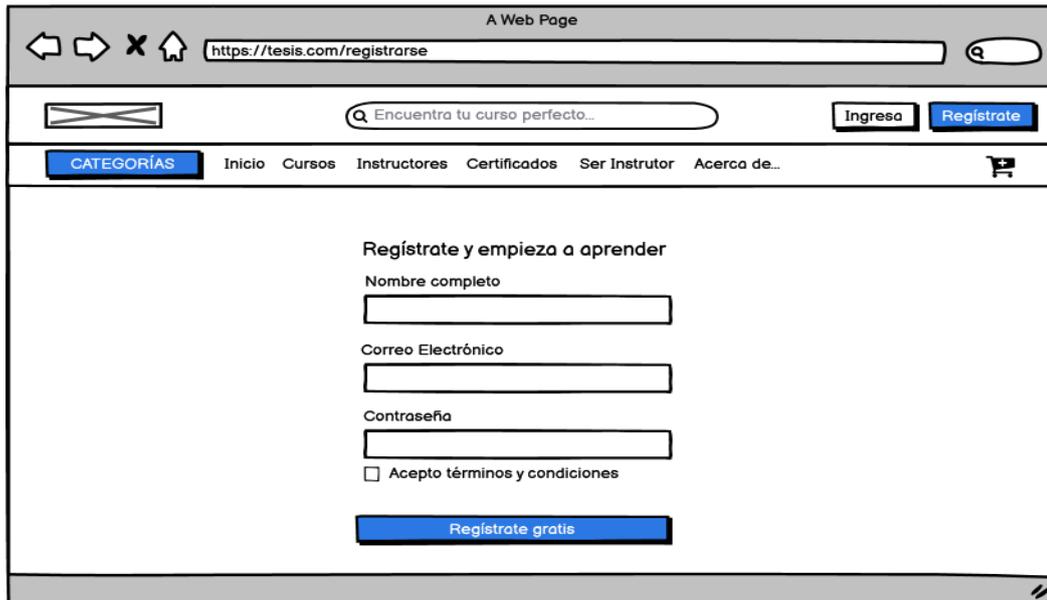


Figura 7 Diagrama de base de datos

### 2.4.3.2. Diseño de interfaz de usuario

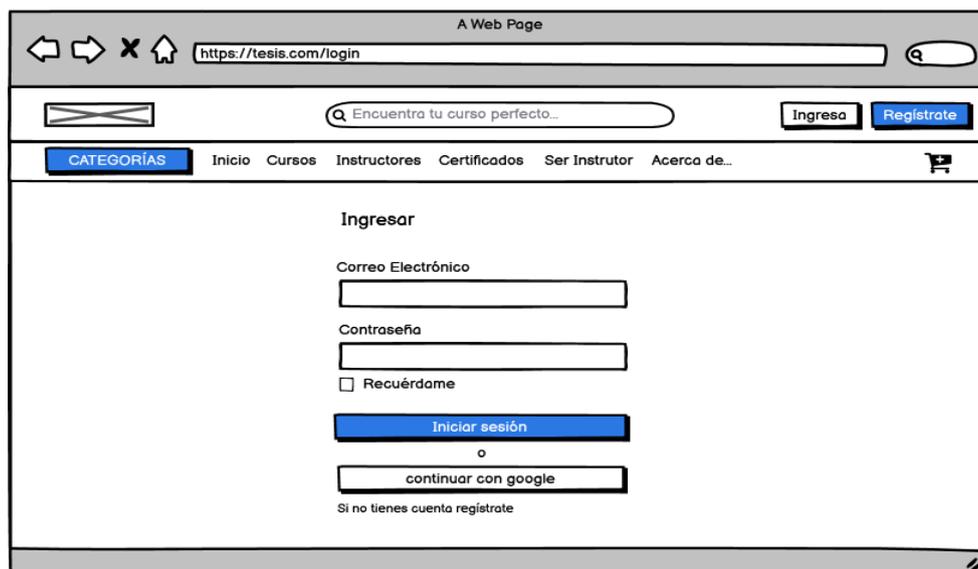
En la figura 8 se visualiza el diseño mediante el cual los usuarios se podrán registrar.



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://tesis.com/registrarse>. The page features a navigation bar with a search bar containing the text "Encuentra tu curso perfecto...", an "Ingresar" button, and a "Regístrate" button. Below the navigation bar is a menu with "CATEGORÍAS" and links for "Inicio", "Cursos", "Instructores", "Certificados", "Ser Instructor", and "Acerca de...". The main content area is titled "Regístrate y empieza a aprender" and contains a registration form with the following fields: "Nombre completo", "Correo Electrónico", and "Contraseña". There is also a checkbox labeled "Acepto términos y condiciones" and a blue "Regístrate gratis" button at the bottom of the form.

Figura 8 Diseño – Registro de usuarios

La figura 9 representa el diseño de inicio de sesión.



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://tesis.com/login>. The page features a navigation bar with a search bar containing the text "Encuentra tu curso perfecto...", an "Ingresar" button, and a "Regístrate" button. Below the navigation bar is a menu with "CATEGORÍAS" and links for "Inicio", "Cursos", "Instructores", "Certificados", "Ser Instructor", and "Acerca de...". The main content area is titled "Ingresar" and contains a login form with the following fields: "Correo Electrónico" and "Contraseña". There is also a checkbox labeled "Recuérdame" and a blue "Iniciar sesión" button. Below the login form is a "continuar con google" button and a link that says "Si no tienes cuenta regístrate".

Figura 9 Diseño – Inicio de sesión.

En la figura 10 se muestra el diseño de la página principal del proyecto donde se visualizarán los cursos, instructores y preguntas frecuentes.

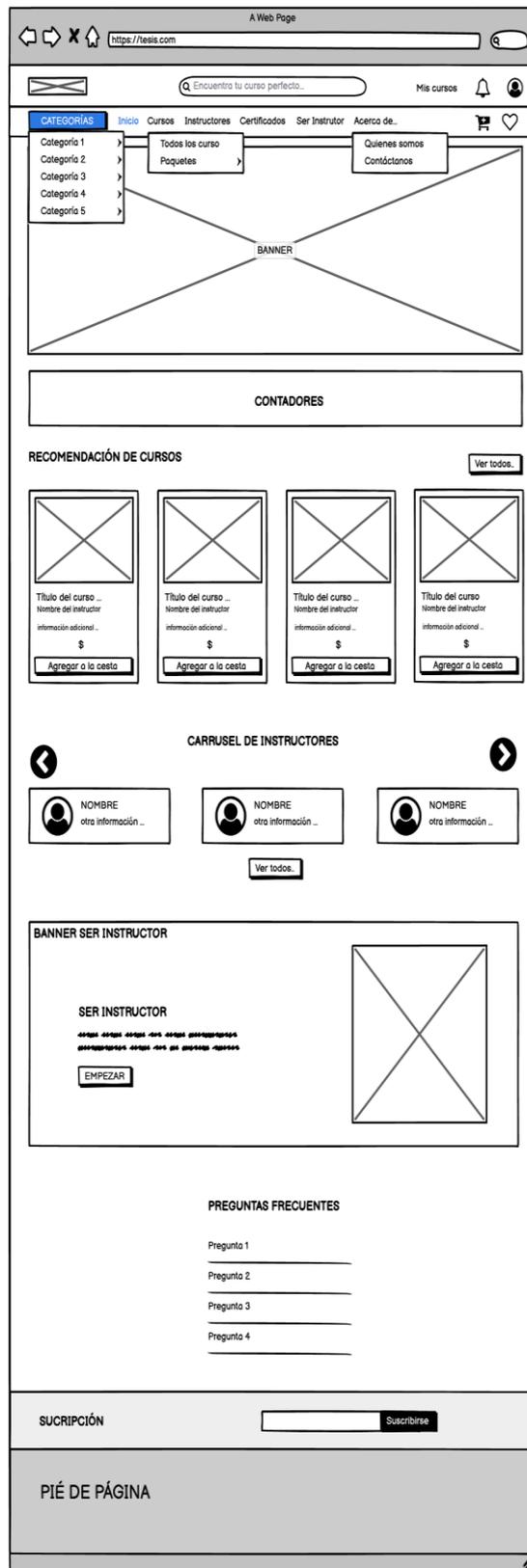


Figura 10 Diseño – Vista de cursos

En la figura 11 se visualiza el diseño de la búsqueda de curso, donde estarán los filtros de búsqueda.

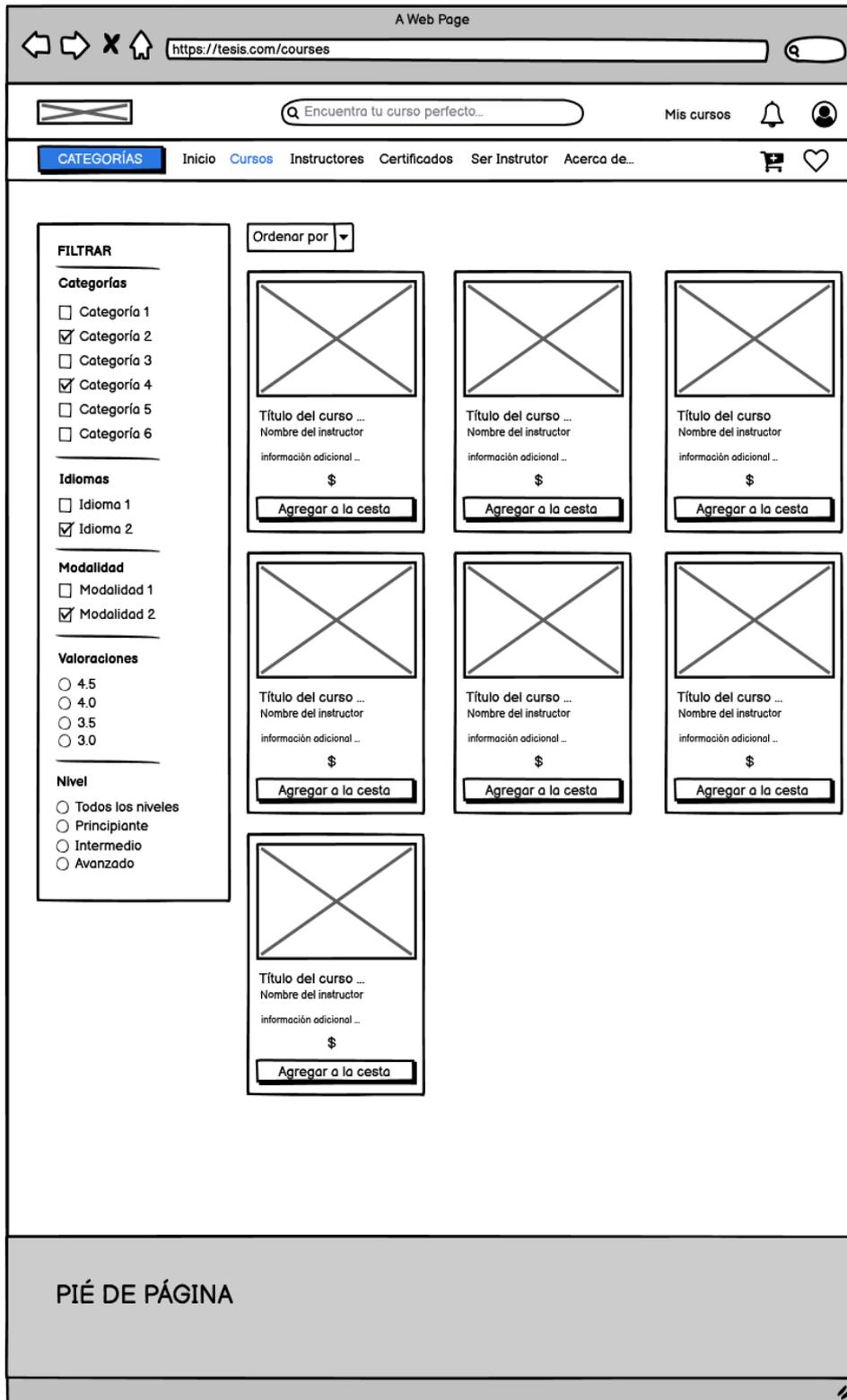


Figura 11 Diseño – Búsqueda de cursos

La figura 12 representa el diseño de la búsqueda de instructores.

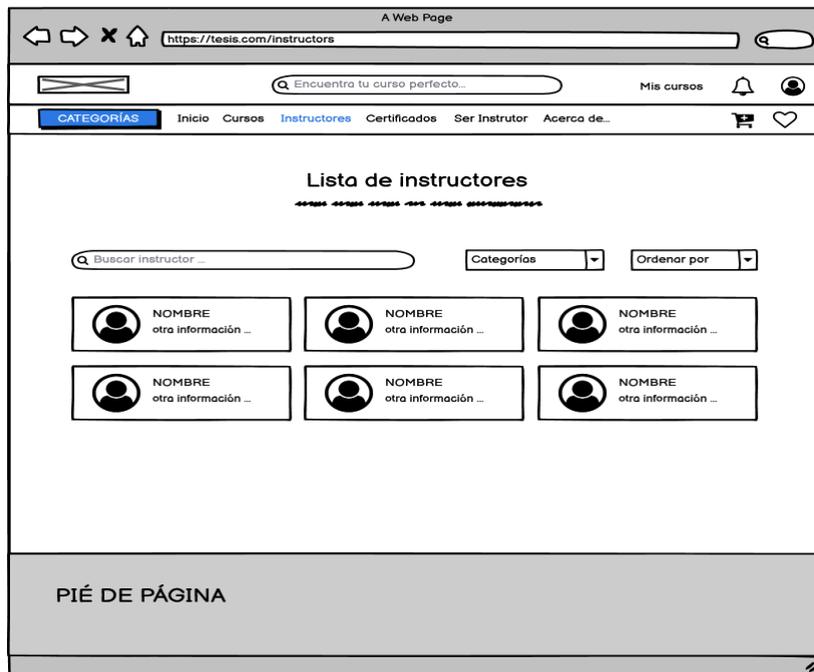


Figura 12 Diseño - Instructores

En la figura 13 se muestra el diseño de cómo ser un instructor.

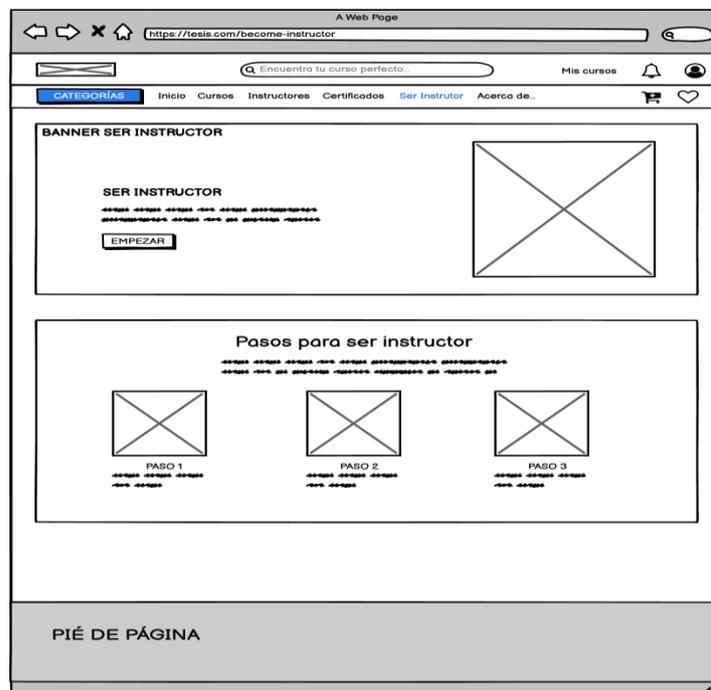


Figura 13 Diseño – Visualización ser instructor

En la figura 14 se visualiza el diseño de los paquetes de la página web.



Figura 14 Diseño – Lista de paquetes

La figura 15 es el diseño de la creación de un propio paquete.

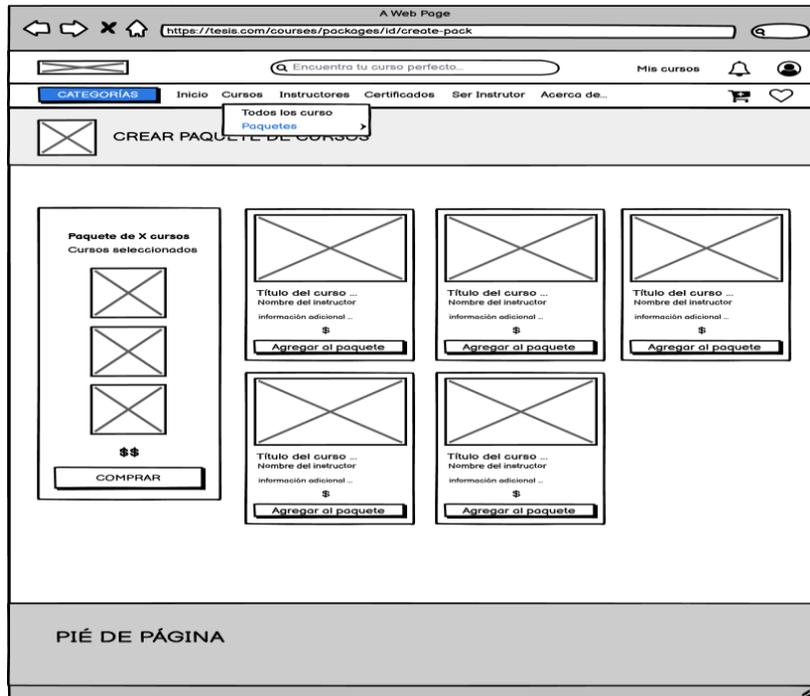


Figura 15 Diseño – Creación de paquetes

En la figura 16 se visualiza el diseño de la descripción del curso.

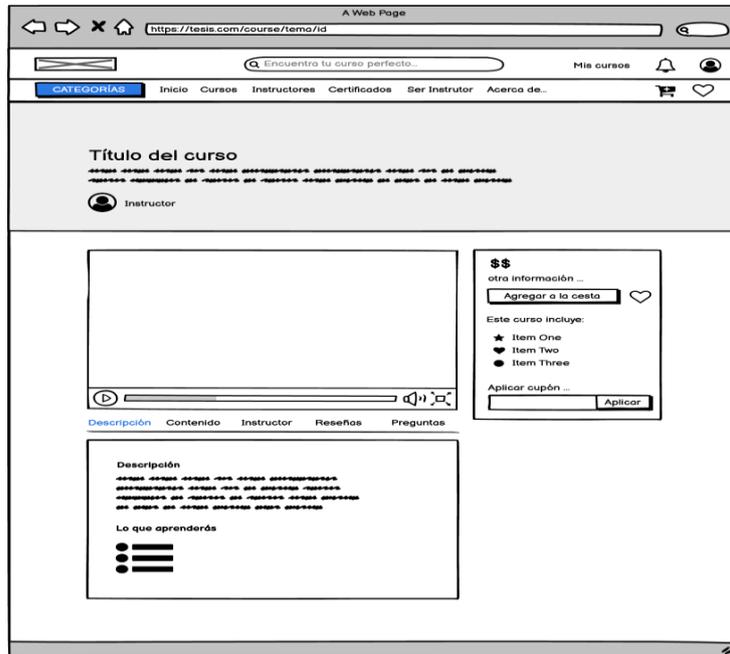


Figura 16 Diseño – Visualización de curso

Para la visualización de los cursos comprados es necesario visualizar todos los datos necesarios con sus respectivas tareas y subtemas para ello se realizó este diseño figura 17.

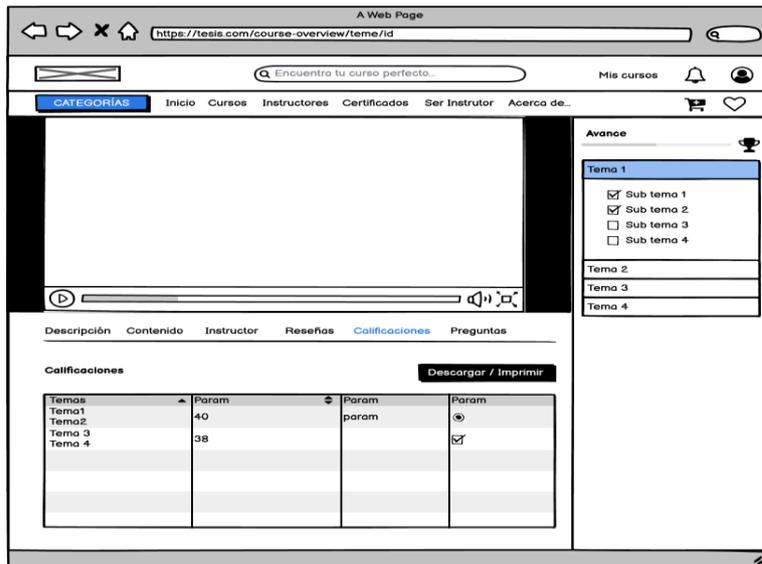


Figura 17 Diseño – Progreso del curso

La figura 18 representa el diseño del carrito de compras

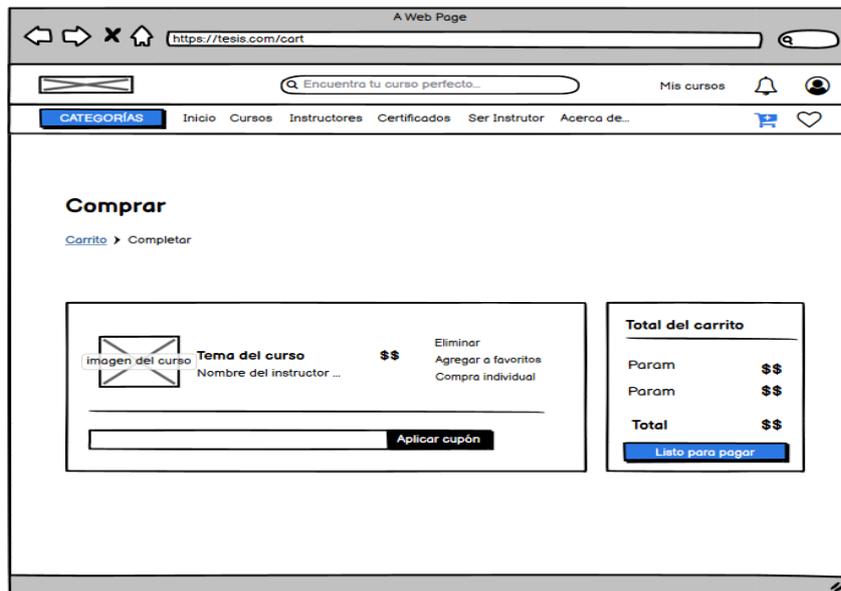


Figura 18 Diseño – Carrito de compras

Para completar la compra se realizó el diseño de la figura 19 donde representa la gestión de compras.

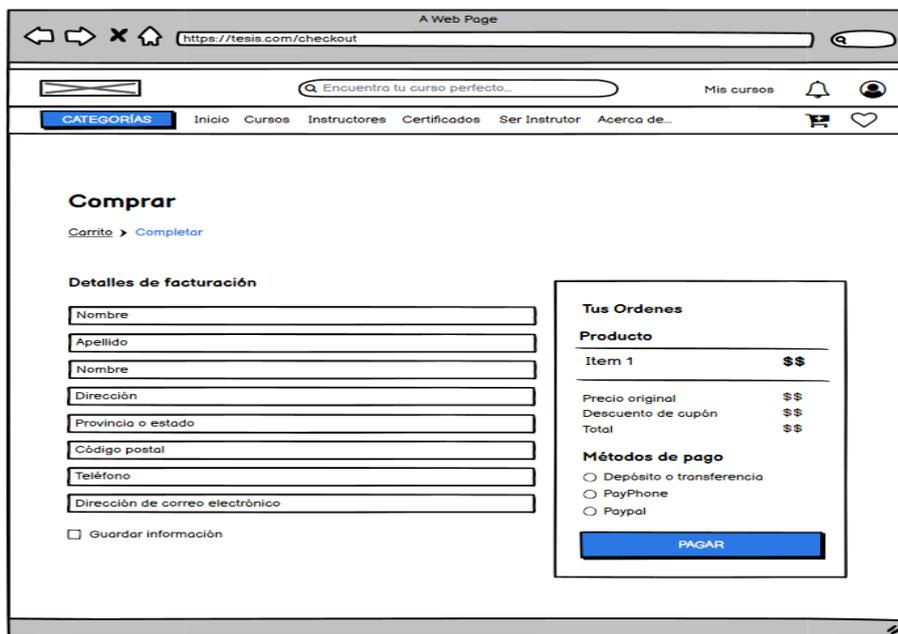


Figura 19 Diseño – Gestión de compras

La figura 20 representa el diseño de los formularios para editar el perfil, y para cambiar la contraseña.

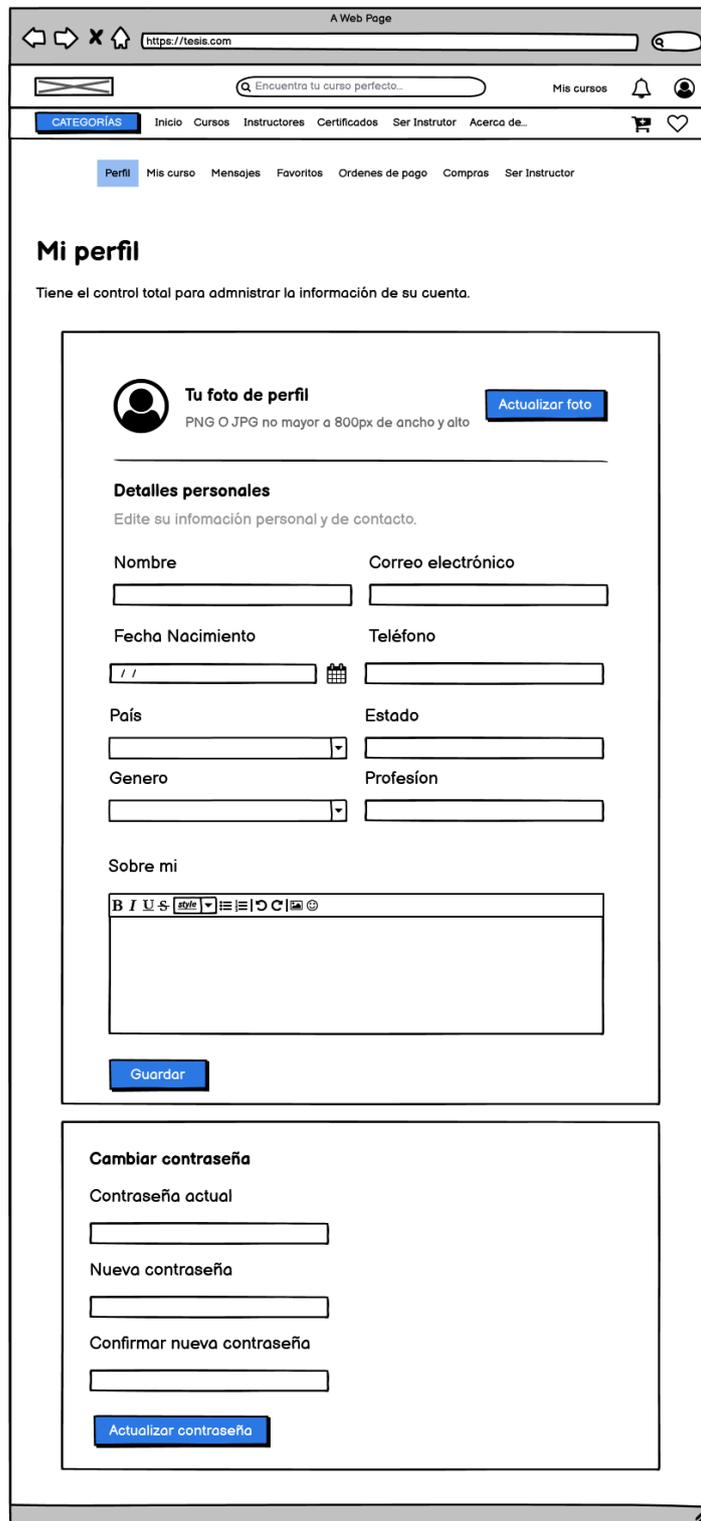


Figura 20 Diseño – Gestión de perfil de usuarios

La figura 21 representa el diseño de interfaz de los cursos comprados por el usuario.

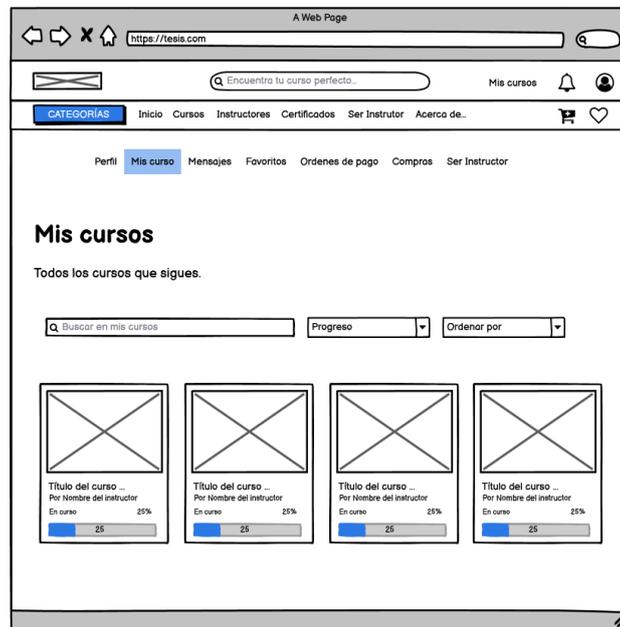


Figura 21 Diseño – Gestión de mis cursos

Para la comunicación con un instructor se realizó el diseño de la figura 22 donde se envían mensajes privados a cualquier profesor.

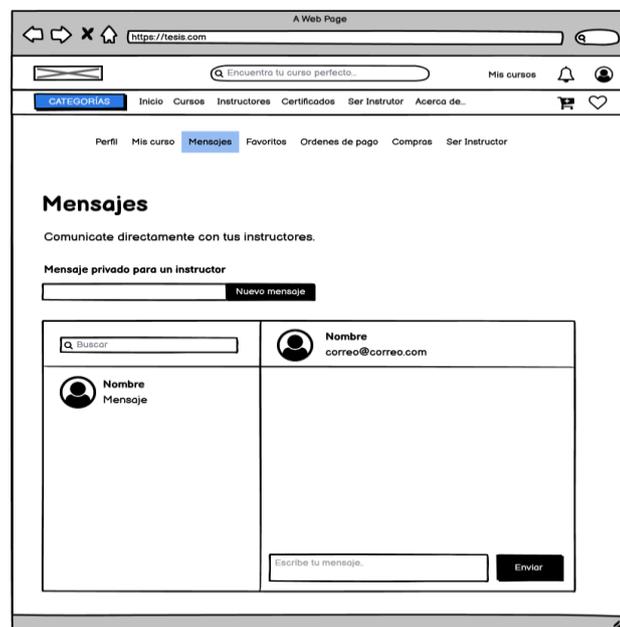


Figura 22 Diseño – Gestión de mensajería

La figura 23 representa el diseño de la gestión de favoritos de los cursos.

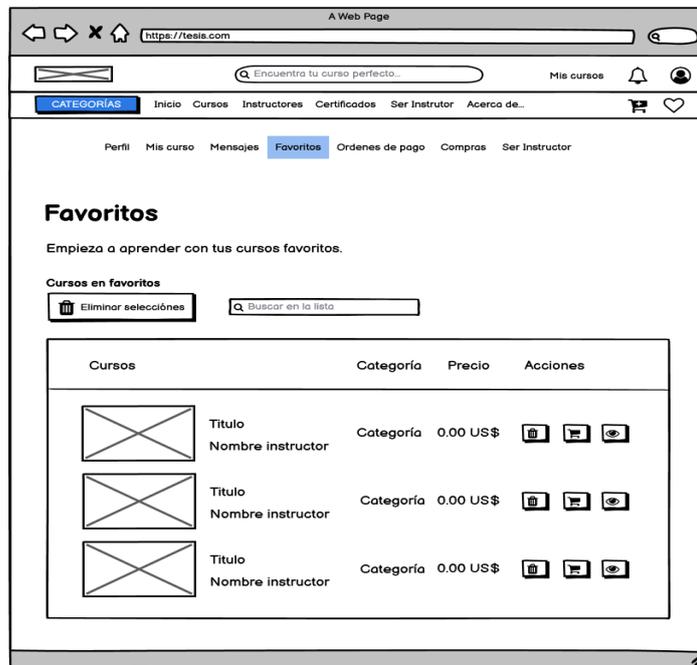


Figura 23 Diseño – Gestión de favoritos

Al realizar una compra por el método de transferencia se crea una orden de pago en la figura 24 se detalla el diseño.

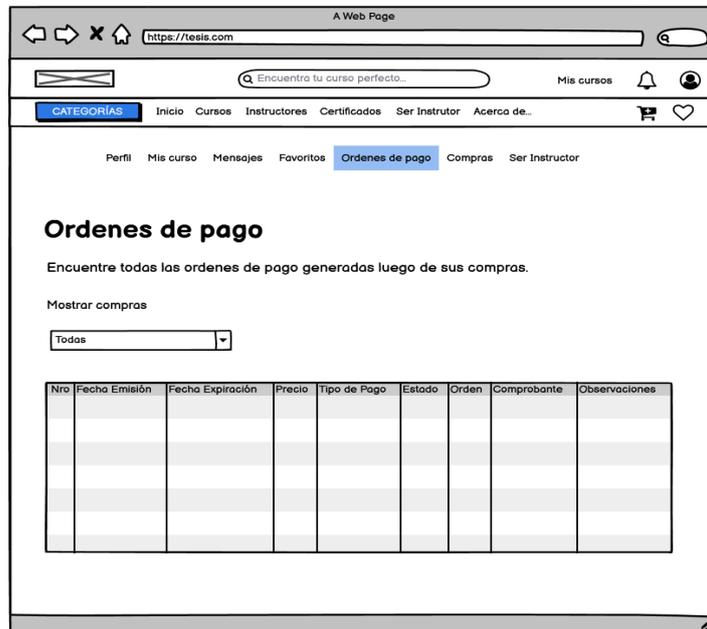


Figura 24 Diseño – Visualización de órdenes de pago

Al comprar un curso se nos creará un recibo, la figura 25 representa el diseño del historial de compras.

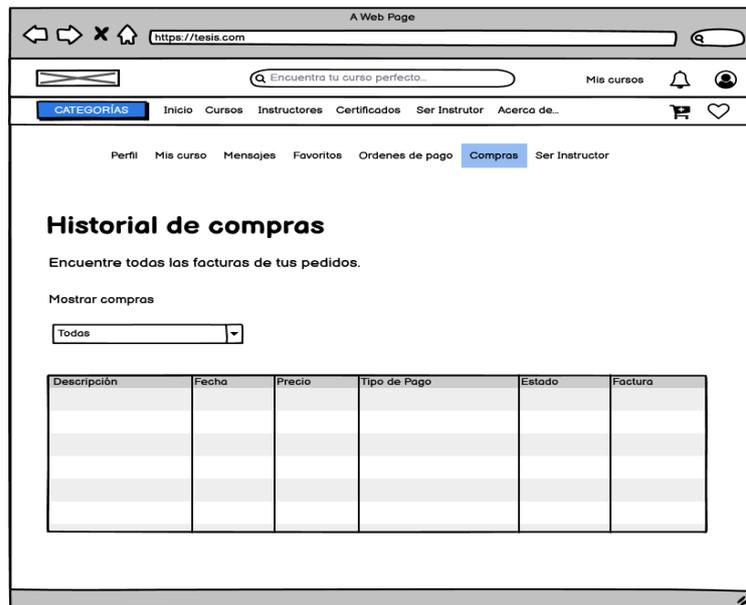


Figura 25 Diseño – Visualización de compras

Cuando el usuario desee enviar una solicitud de ser instructor deberá llenar los datos que se visualizan en la figura 26 que representa el diseño de la solicitud.

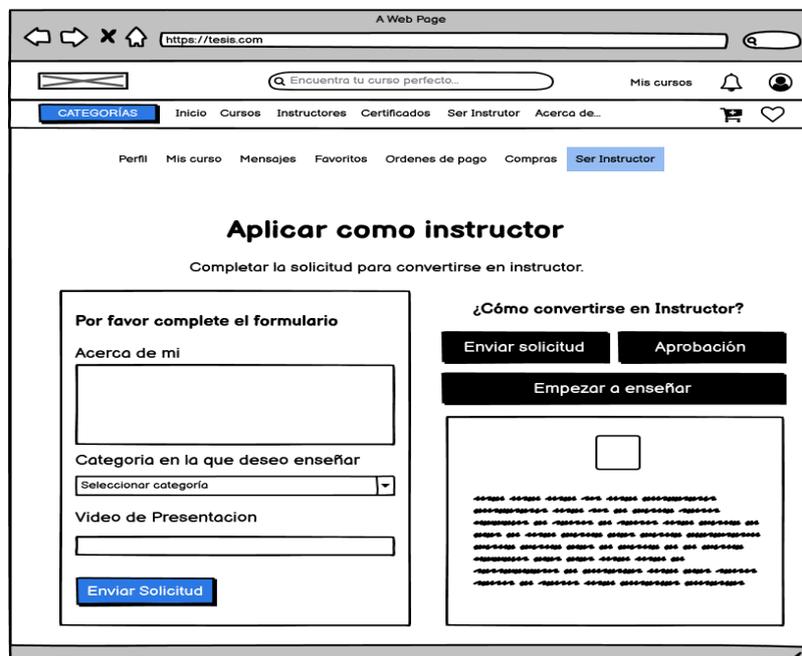


Figura 26 Diseño – Solicitud de instructor

### 2.4.3.3. Diagrama de actividades

En el desarrollo de software es necesario tener en cuenta el correcto funcionamiento de los procesos, por eso es importante la creación de los diagramas de actividades. A continuación, se presentan algunos de los procesos principales de la aplicación web.

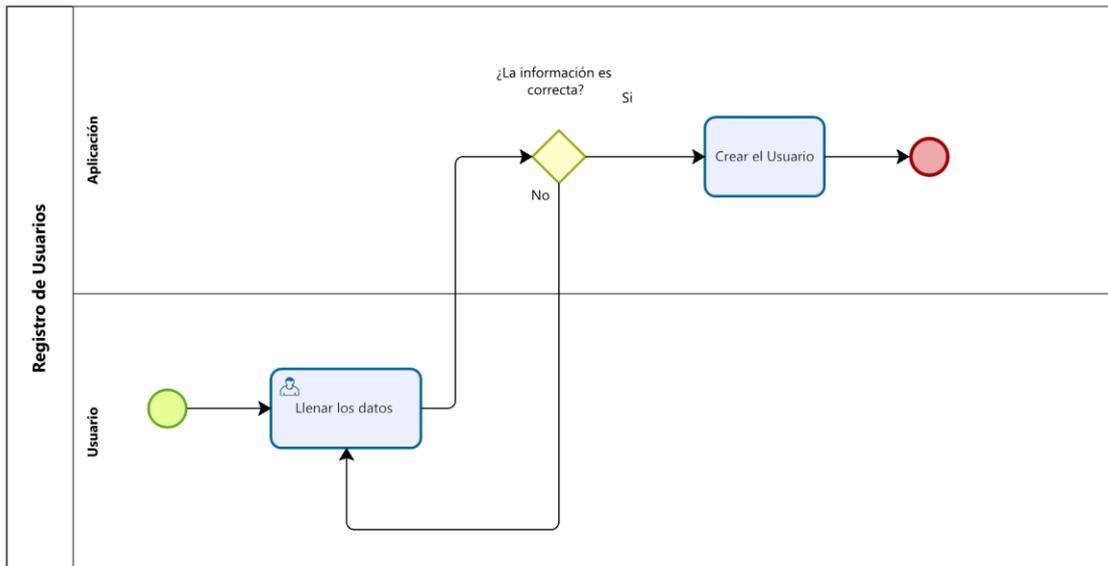


Figura 27 Diagrama de actividades - Registro de Usuarios

Para el proceso de registros, el usuario deberá llenar los datos que se le piden en el formulario: correo electrónico, nombres y contraseña. Una vez escrita la información el sistema se encargará de validar los campos y si está todo correcto, se creará el nuevo usuario.

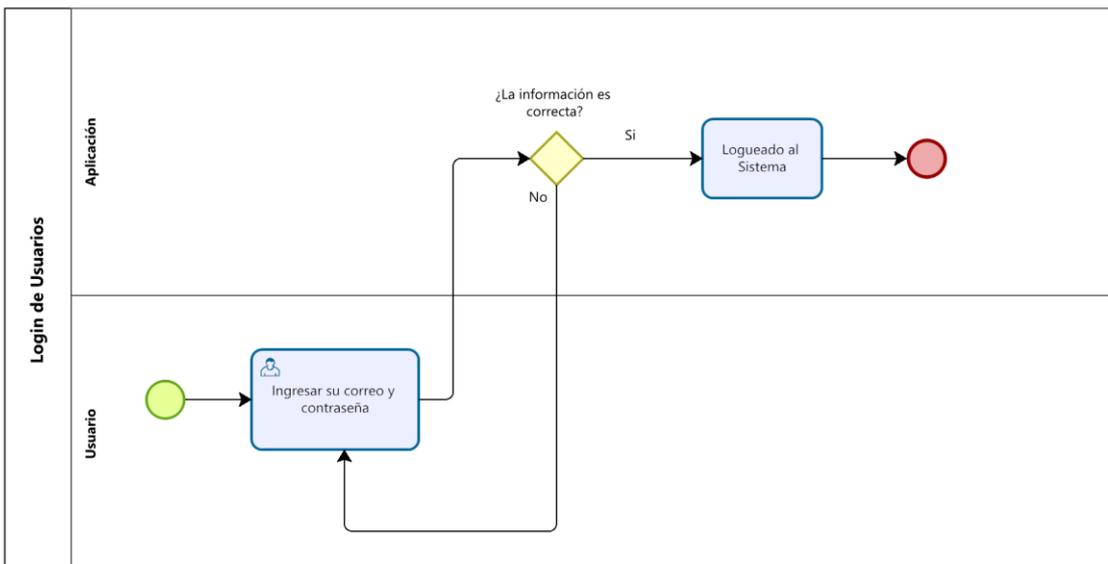


Figura 28 Diagrama de actividades - Login de Usuarios

En el proceso de inicio de sesión el usuario tendrá que ingresar su correo y contraseña creados en la plataforma, el sistema le verificará si la información ingresada es la adecuada, de ser así tendrá acceso a la mayor parte de la plataforma.

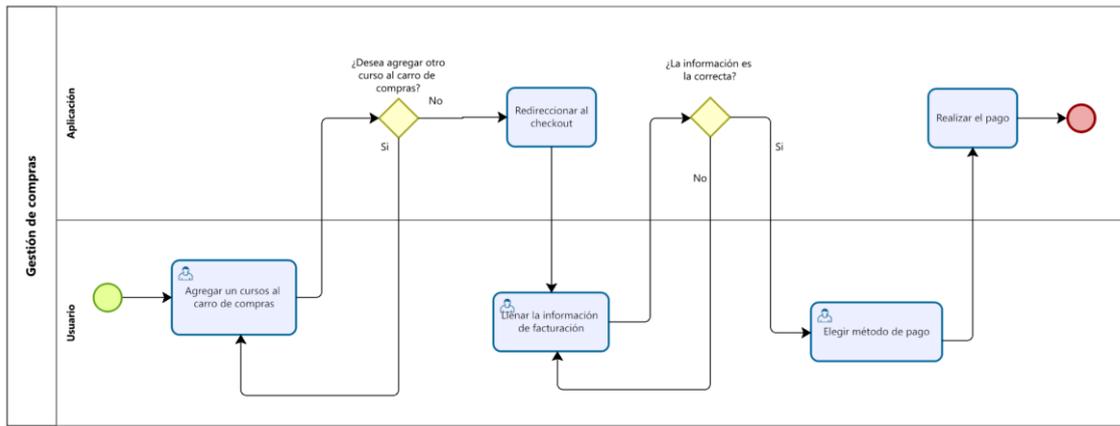


Figura 29 Diagrama de actividades - Gestión de compras

En la gestión de compras, el usuario deberá agregar todos los cursos que desee, también podrá incluir los paquetes que estén en ofertas, una vez teniendo todo lo que se va a comprar se le pedirá la información de la facturación donde el sistema verifica que sean campos válidos y procederá al método de pago. El usuario deberá elegir entre los 3 métodos de pagos que posee la plataforma paypal, payphone y transferencia bancaria, una vez seleccionado el método de pago se procederá a realizar el pago.

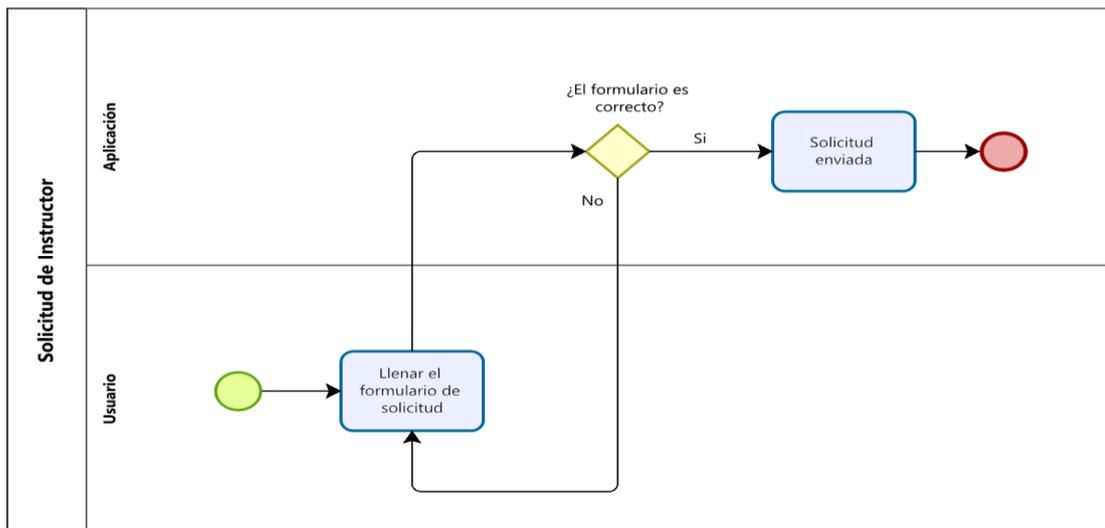


Figura 30 Diagrama de actividades - Solicitud de instructor

En el proceso de solicitud de instructor el usuario deberá llenar la solicitud que consta de una pequeña bibliografía, la categoría que desee y un link de un video de presentación, después el sistema revisa que los datos sean correctos y son enviados al panel administrativo para su aprobación.

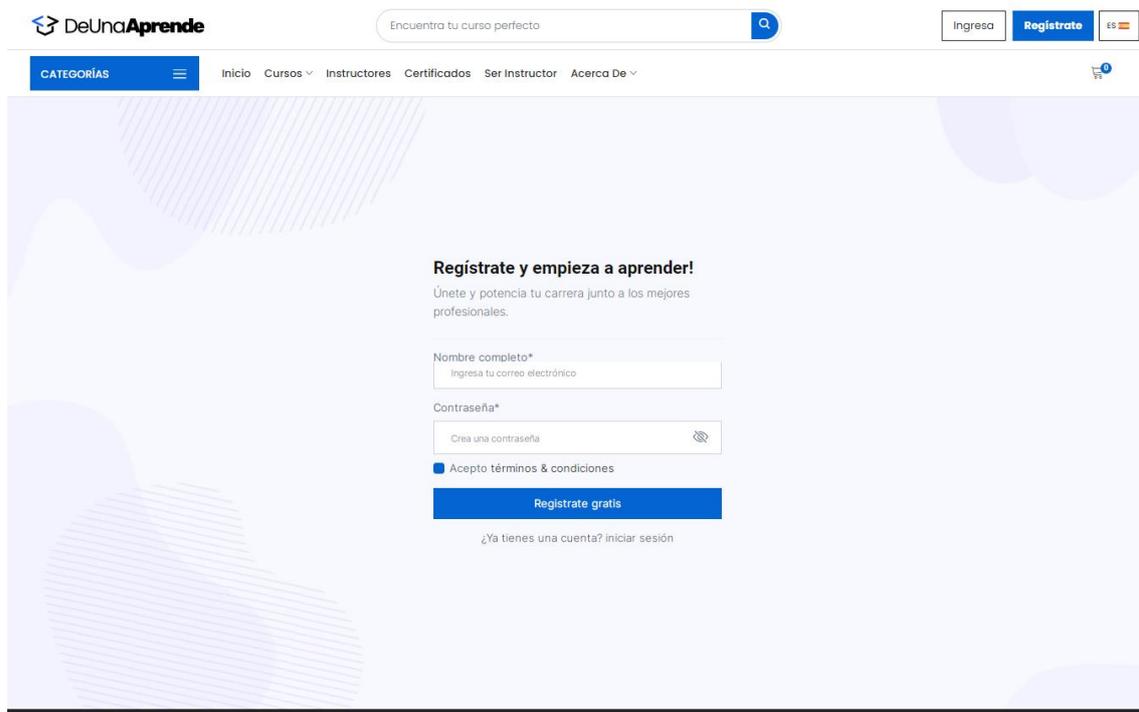
## 2.5. Ejecución y/o ensamblaje del prototipo

Esta etapa es la más extensa ya que se pondrá a realizar la codificación y el diseño de la plataforma web, está a su vez fue dividida en las 4 iteraciones mencionadas anteriormente como lo define la metodología.

### Primera iteración

#### Registros de Usuarios

Para acceder a la plataforma es necesario tener una cuenta creada en la página, para los usuarios deberán registrarse llenando la información que se pide en la ilustración. Una vez llenando todos los datos se podrá registrar satisfactoriamente.



The image shows a web browser displaying the registration page for 'DeUnaAprende'. The page features a navigation bar with the logo, a search bar, and buttons for 'Ingresar' and 'Registrarse'. Below the navigation bar, there is a main content area with a registration form. The form includes a title 'Regístrate y empieza a aprender!', a subtext 'Únete y potencia tu carrera junto a los mejores profesionales.', and two input fields: 'Nombre completo\*' and 'Contraseña\*'. The 'Nombre completo\*' field has a placeholder 'Ingresa tu correo electrónico'. Below the fields, there is a checkbox for 'Acepto términos & condiciones' and a blue button labeled 'Regístrate gratis'. At the bottom of the form, there is a link: '¿Ya tienes una cuenta? Iniciar sesión'.

Figura 31 Implementación - Registro de usuario

#### Login de usuarios

Una vez creada la cuenta podremos iniciar sesión, para esto tendremos que completar el formulario con nuestro correo electrónico y contraseña, o si tenemos una cuenta de google podemos iniciar sesión, automáticamente se nos creará la cuenta.

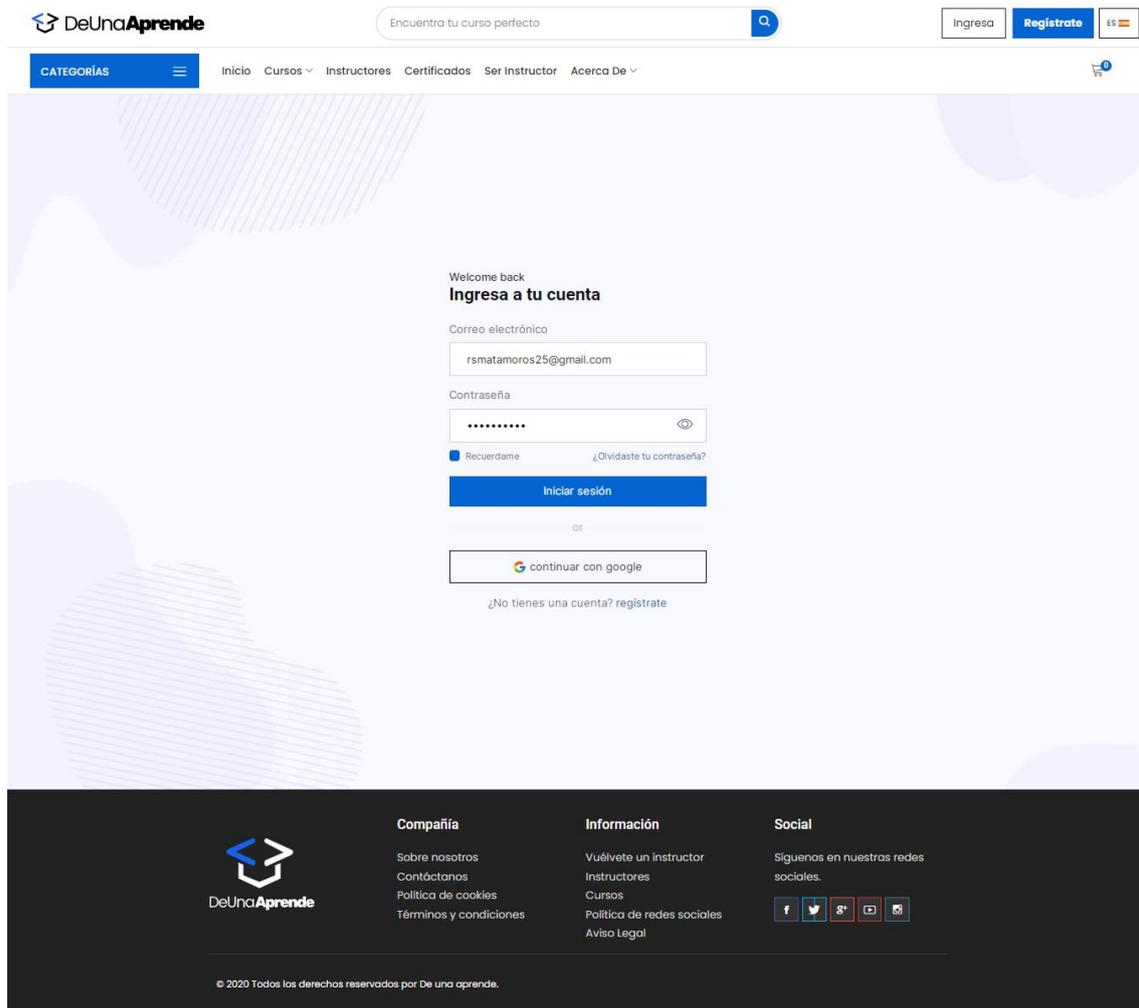


Figura 32 Implementación – Inicio de sesión

## Recuperación de cuenta

En el apartado de olvide mi contraseña se nos pedirá el correo electrónico con el que creamos la cuenta y se nos enviará un email en el cual se obtendrá un link que nos direccionara a escribir la nueva contraseña, eso si el link será válido por 30 minutos.

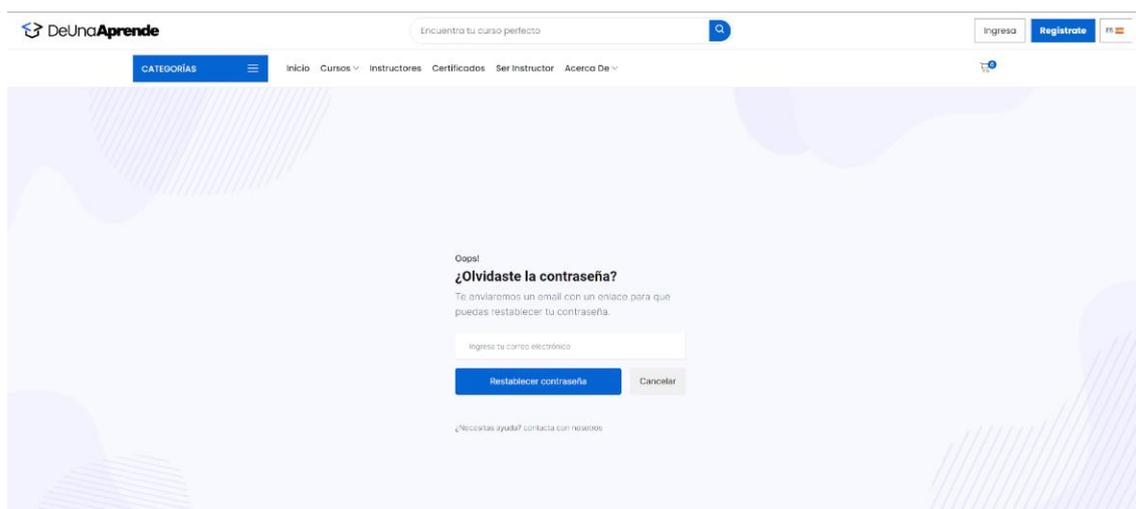


Figura 33 Implementación – Recuperación de cuenta

## Visualización de los cursos

Al entrar a la página web nos encontraremos con la visualización de todos los cursos que han sido publicados. Donde se podrá agregar al carrito de compras, a favoritos y visualizar el curso específico.

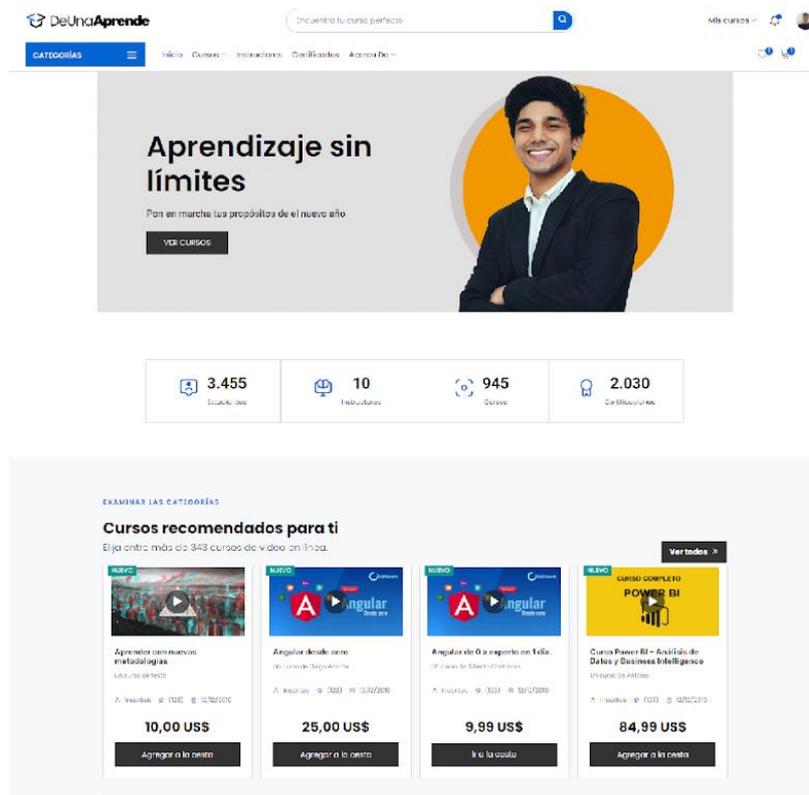


Figura 34 Implementación – Visualización de los cursos

## Búsqueda de cursos

En cursos y todos los cursos se podrá visualizar todos los cursos, y agregar filtros para su búsqueda ya sea por: categorías, idiomas, modalidad, valoraciones y nivel. Se ordenará por fecha y se buscará por nombres.

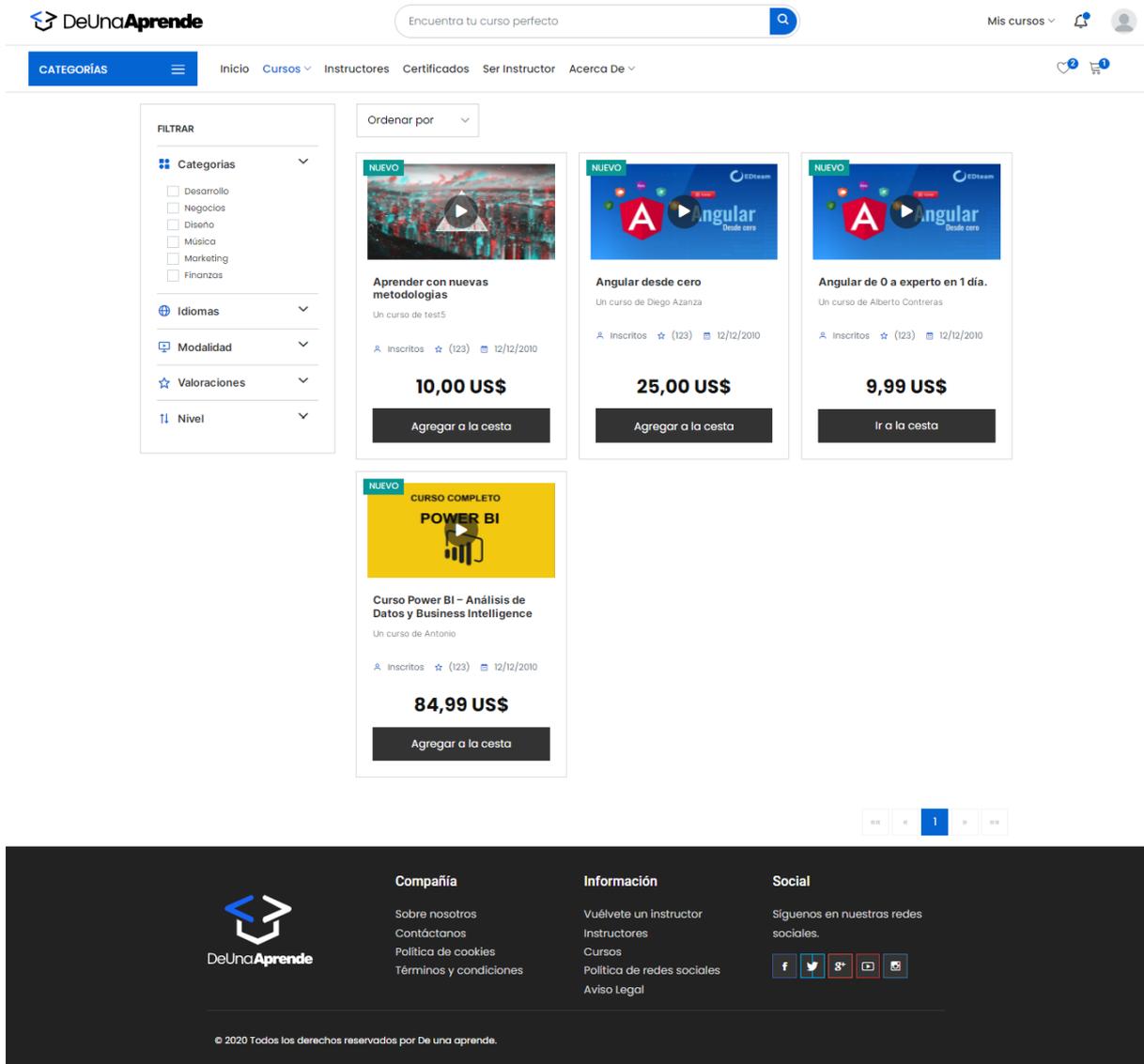


Figura 35 Implementación – Búsqueda de cursos

## Segunda iteración

### Creación de paquetes de cursos

En el apartado de cursos podemos crear un paquete de cursos donde primero se visualizará todos los paquetes disponibles, una vez que se escoja uno se visualizará los cursos disponibles donde se elegirá a los cursos que se desee agregándolos al carrito de compras en modo de paquetes.

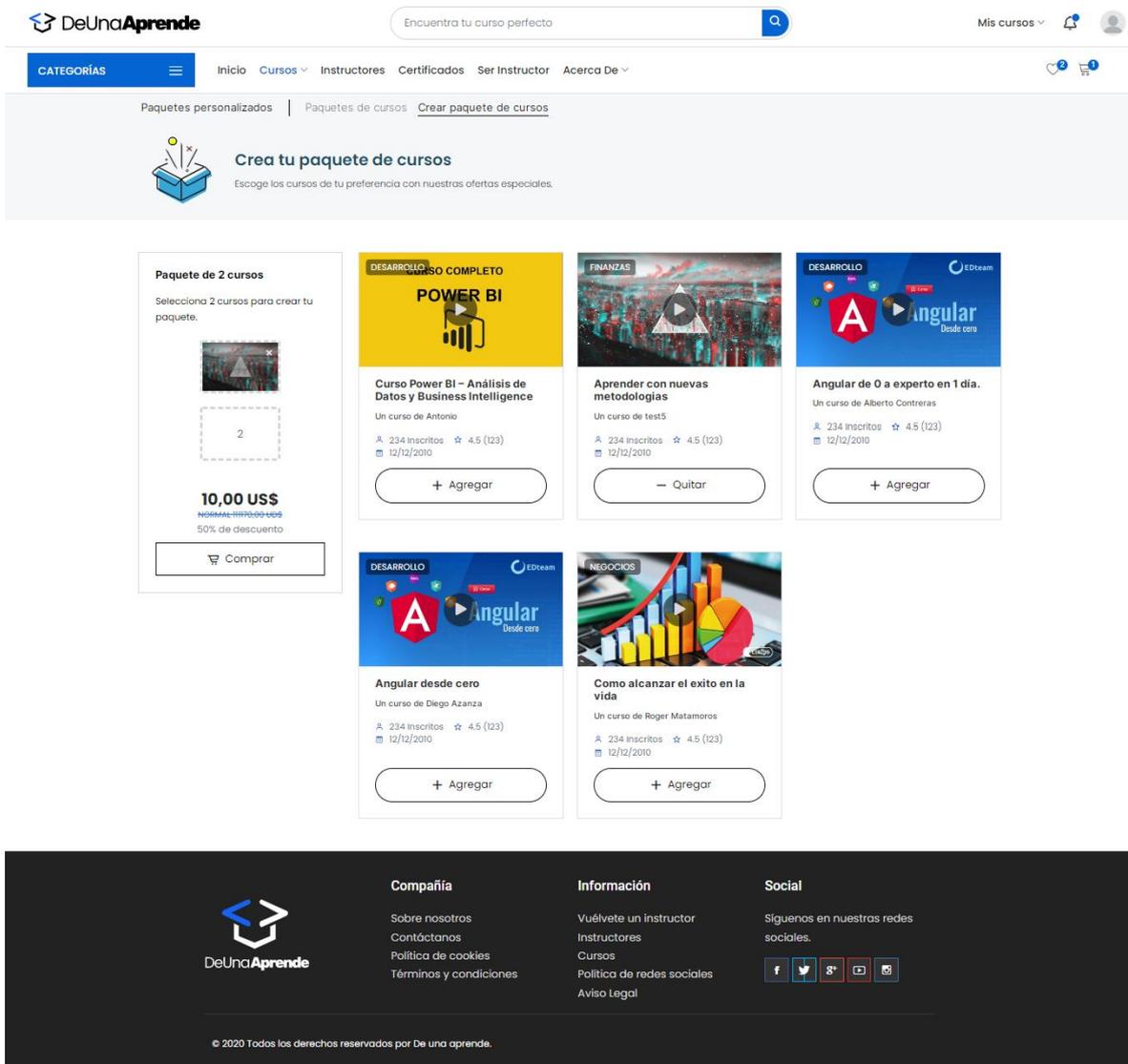


Figura 36 Implementación – Creación de paquetes de cursos

## Gestión de favoritos

En la sección de favoritos se podrá visualizar los cursos que se hayan agregado, en la lista de favoritos se podrá buscar, eliminar, agregar al carrito de compra y visualizar el respectivo curso.

### Favoritos

Empieza a aprender con tus cursos favoritos.

Tienes 2 cursos en tus favoritos.

Cursos	Categoría	Precio	Acciones
<input type="checkbox"/>  <b>Angular de 0 a experto en 1 día.</b> un curso de Alberto Contreras autoAprendizaje		9.99 US\$	<input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Añadir"/> <input type="button" value="Compartir"/>
<input type="checkbox"/>  <b>MI nuevo Curso</b> un curso de test5 autoAprendizaje		10 US\$	<input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Añadir"/> <input type="button" value="Compartir"/>

Figura 37 Implementación – Gestión de favoritos

### Gestión de notificaciones

Una vez que se hayan enviado solicitudes para ser instructor o cuando se compra un curso, le llegara una notificación donde se visualiza que tipo es y hacen cuanto se realizó dicha actividad.

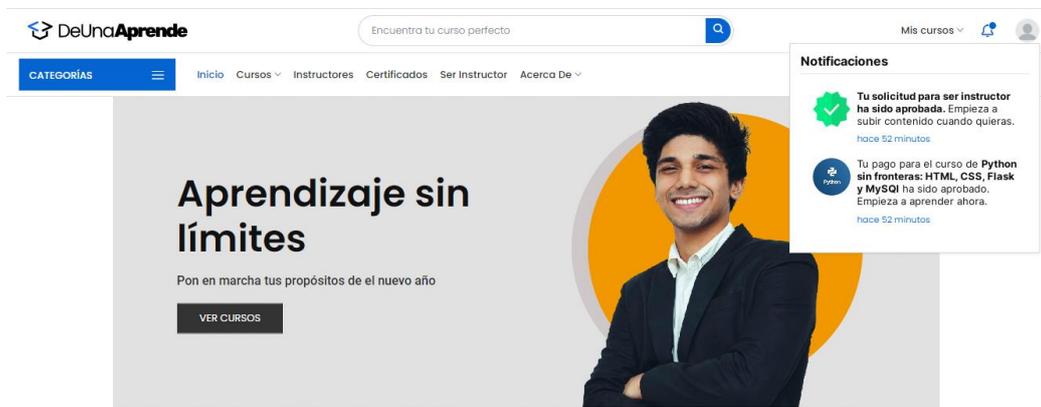


Figura 38 Implementación – Gestión de notificaciones

### Carrito de compras

Cada vez que se agregue un curso al carrito de compra se añadirá a una lista en la cual se puede eliminar, agregar a favoritos, agregar un código de descuento. Una vez se esté de acuerdo con comprar esos cursos se dará click en listo para pagar para pasar a la gestión de pagos.

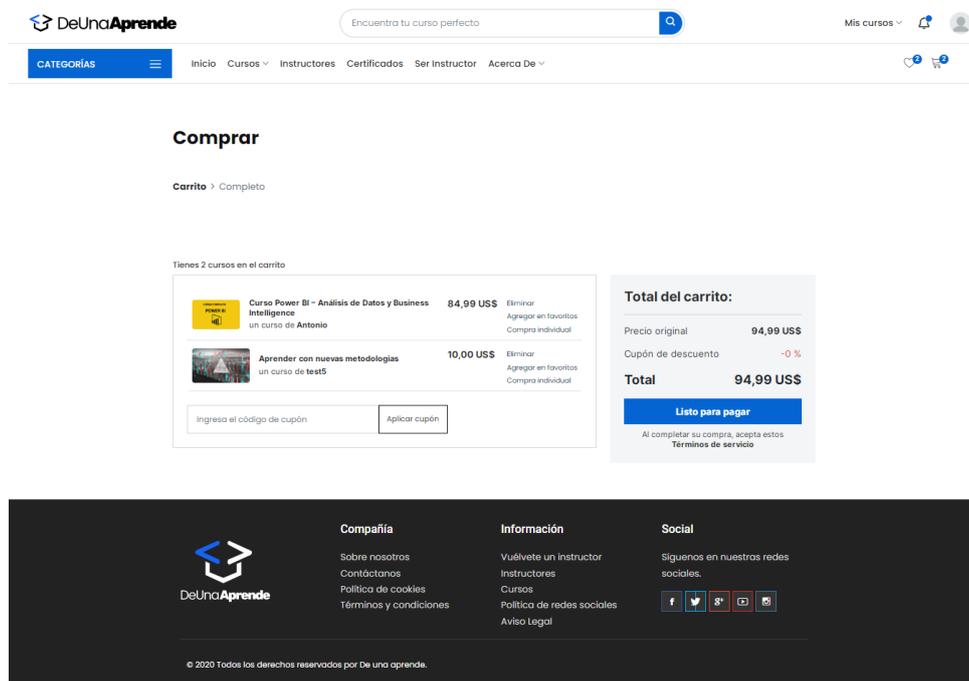


Figura 39 Implementación – Carrito de compras

## Gestión de pagos

En esa gestión se tendrá que llenar todos los datos de facturación como nombre, apellido, dirección, código postal, teléfono y correo electrónico. Se podrá visualizar los cursos o paquetes a comprar con sus respectivos descuentos, se deberá seleccionar el método de pago que el cliente desee y cuando esté todo listo se procederá a realizar el respectivo pago.

## Comprar

Carrito > **Completo**

### Detalles de facturación

Nombre El nombre es obligatorio

Apellido El apellido es obligatorio

Selecciona un opción... Elige su país

Dirección La dirección es obligatoria

Provincia o Estado La provincia es obligatoria

Código postal El código postal es obligatorio

Teléfono El teléfono es obligatorio

Dirección de correo electrónico La dirección de correo es obligatorio

Guarda esta información para la próxima vez

### Tus Ordenes

Producto	Total
Curso Power BI - Análisis de Datos y Business Intelligence	84,99 US\$
Aprender con nuevas metodologías	10,00 US\$
<b>Precio original</b>	<b>94,99 US\$</b>
Descuento de cupón	-
<b>Total</b>	<b>94,99 US\$</b>

### Pago

- Depósito o Transferencia
- PayPhone
- PayPal

Realizar pago

Al completar su compra, acepta estos [Términos de servicio](#)

Figura 40 Implementación – Gestión de pagos

## Tercera iteración

### Visualización de instructores

En el apartado de instructores se visualizará todos los profesores que se encuentren registrados en la plataforma. Se puede buscar al instructor por nombre, filtrar por la categoría que pertenezcan y ordenarlos por orden alfabético.

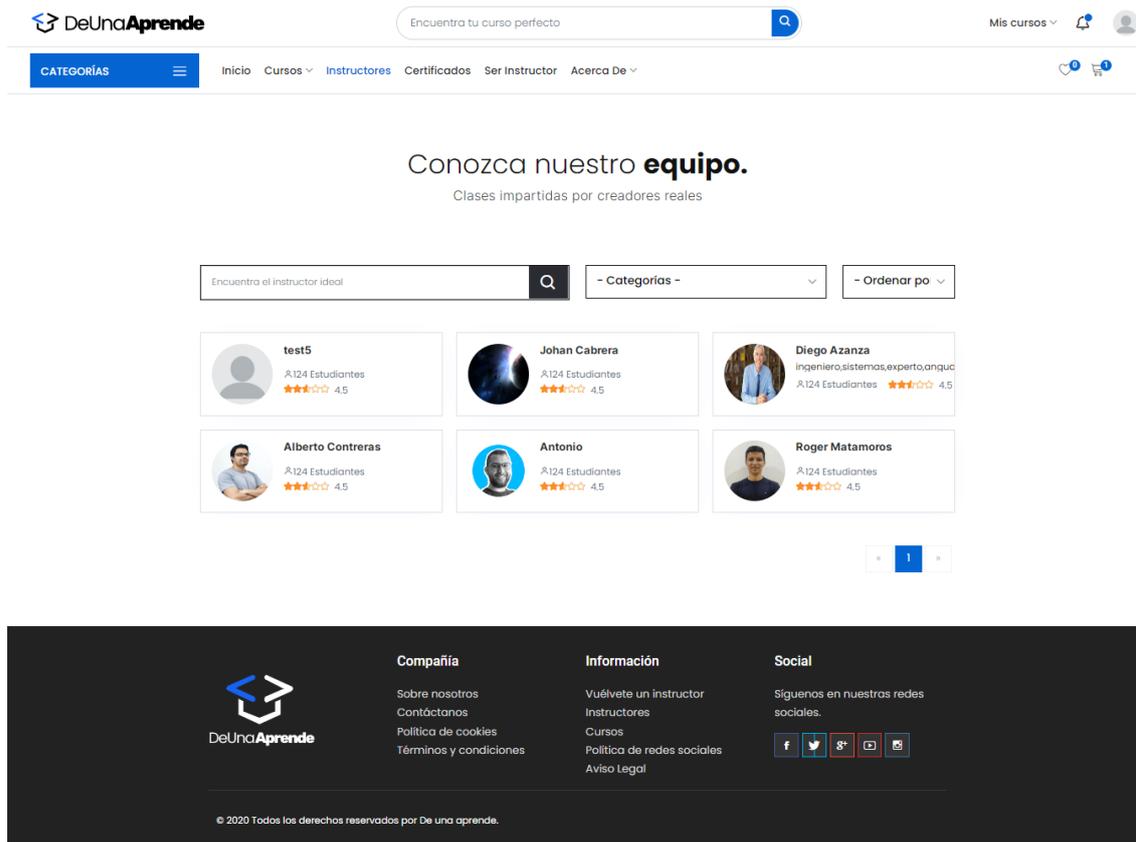


Figura 41 Implementación – Visualización de Instructores

## Gestión de perfiles de usuarios

A la hora de querer editar la información de la cuenta se tendrá que ir a mi perfil donde se podrá cambiar toda la información personal como la foto, nombres, correo electrónico, fecha de nacimiento, ubicación, descripción personal, profesión y teléfono. Más abajo se encuentra otro formulario donde se puede cambiar la contraseña, la página web recomendará que la contraseña posea números, caracteres especiales, letras minúsculas y mayúsculas.

### Mi perfil

Tiene el control total para administrar la información de su cuenta.



**Tu foto de perfil**  
PNG O .JPG no mayor a 800px de ancho y alto

Actualizar foto

---

**Detalles personales**  
Edite su información personal y de contacto.

<b>Nombre *</b>	<b>Correo electrónico *</b>
<input type="text" value="Sebastian"/>	<input type="text" value="test1@test.com"/>
<b>Fecha Nacimiento</b>	<b>Teléfono</b>
<input type="text" value="11/08/2022"/>	<input type="text" value="0995613322"/>
<b>País *</b>	<b>Estado</b>
<input type="text" value="Bangladés"/>	<input type="text" value="El Oro"/>
<b>Genero *</b>	<b>Profesión</b>
<input type="text" value="Masculino"/>	<input type="text" value="Ingeniero de Sistemas"/>

**Sobre mi**

**B I U G** **<>** **▲** **☰**

gdfgdfgdfgdfgd

Guardar

**Cambiar contraseña**

**Contraseña actual**

**Nueva Contraseña**

**Confirmar nueva contraseña**

Actualizar contraseña

Figura 42 Implementación – Gestión de perfil de usuarios

## Gestión de mensajería

En el apartado de mensajería se deberá buscar al nuevo remitente o en el caso que se ya tiene un mensaje con algún instructor se seleccionará ese chat. Se podrá enviar

mensajes en tiempo real ya que la aplicación cuenta con sockets y hace una comunicación instantánea con su instructor.

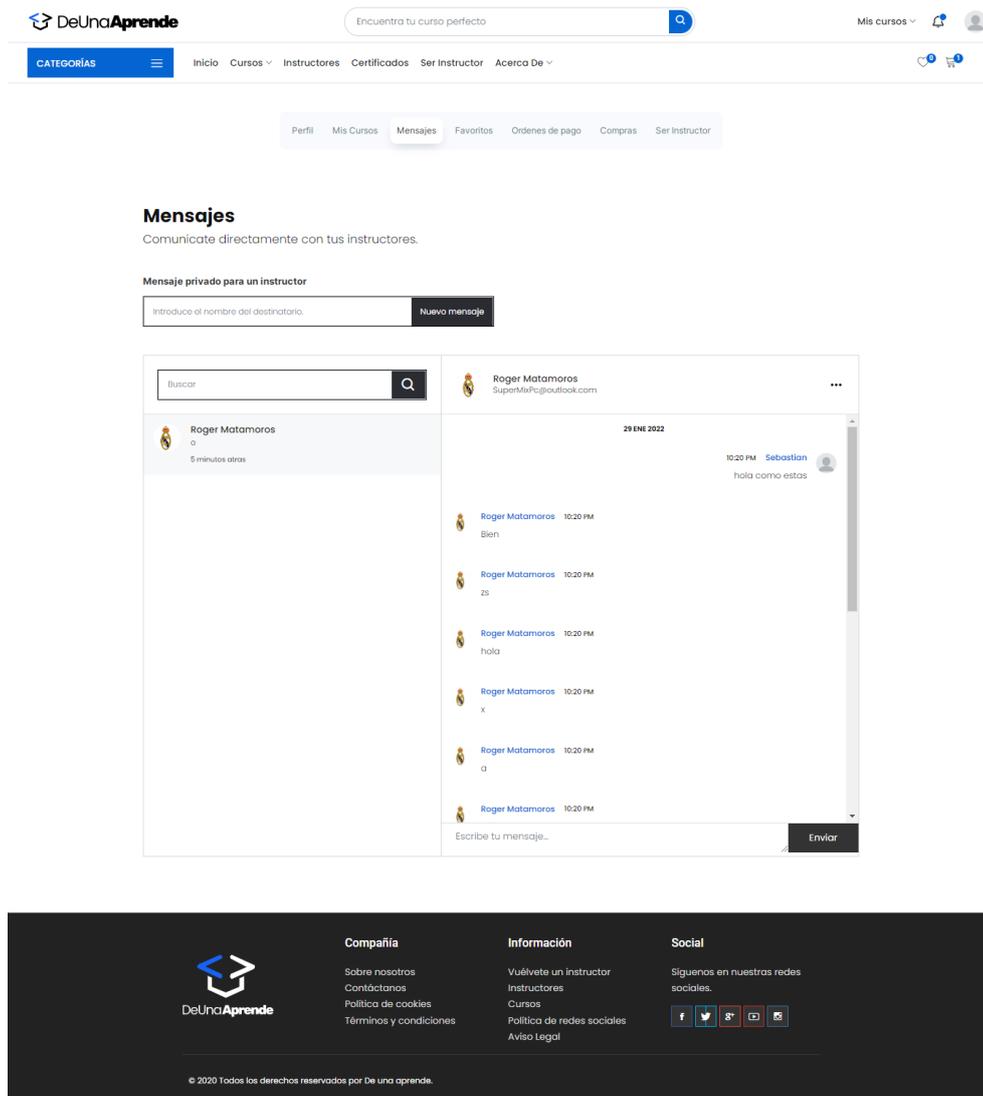


Figura 43 Implementación – Gestión de mensajería

## Solicitud de instructor

En la figura 44 se puede observar cómo el usuario podrá enviar una solicitud para ser instructor el cual deberá llenar un formulario con una pequeña biografía de sí mismo, elegir la categoría deseada a enseñar y un video de presentación.

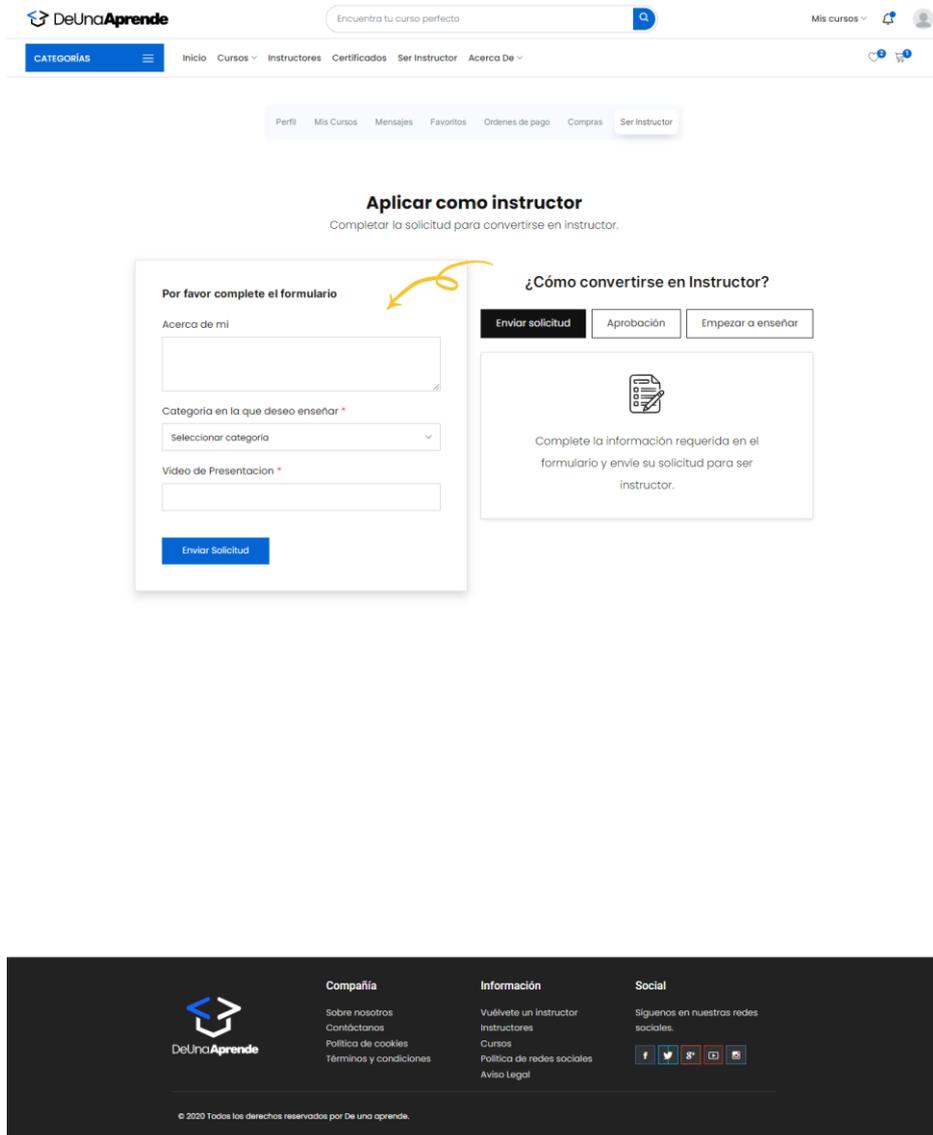


Figura 44 Implementación – Solicitud de instructor

## Cuarta iteración

### Visualización de compras

En cada compra se guardará un recibo donde se almacena lo que se haya comprado, en la figura 45 se puede observar donde están guardadas todas las compras que se hayan realizado, se tiene un filtro para buscar por las pendientes o pagadas.

### Historial de compras

Encuentre todas las facturas de tus pedidos.

MOSTRAR COMPRAS:

Todas

Descripción	Fecha	Precio	Tipo de Pago	Estado	Factura
Angular de 0 a experto, Angular de 0 a experto, Angular de 0 a experto,	26 May. 2023	99,99 US\$	Paypal	PENDIENTE	No disponible
Bootstrap de 0 a experto, HTML de 0 a experto, CSS de 0 a experto,	27 May. 2023	19,99 US\$	Transferencia	COMPLETA	<a href="#">Factura</a>



DeUnaAprende

**Compañía**

- [Sobre nosotros](#)
- [Contáctanos](#)
- [Política de cookies](#)
- [Términos y condiciones](#)

**Información**

- [Vuélvete un instructor](#)
- [Instructores](#)
- [Cursos](#)
- [Política de redes sociales](#)
- [Aviso Legal](#)

**Social**

Síguenos en nuestras redes sociales.







© 2020 Todos los derechos reservados por De una aprende.

Figura 45 Implementación – Visualización de compras

### Visualización de órdenes de pagos

Cuando el usuario desee comprar sus cursos por transferencia bancaria, deberá generar una orden de pago en la figura 46 se observa donde se almacenan estas órdenes, donde el usuario deberá cargar su comprobante de pago y enviar la orden.

### Ordenes de pago

Encuentre todas las ordenes de pago generadas luego de sus compras.

MOSTRAR COMPRAS:

Todas

NRO.	Fecha Emisión	Fecha Expiración	Precio	Tipo de Pago	Estado	Orden	Comprobante	Observaciones
Actualmente no tienes ordenes de compra pendientes. <a href="#">buscar cursos</a>								



Figura 46 Implementación – Visualización de órdenes de pago

### Visualización de los cursos

Una vez el usuario haya comprado los cursos para poder visualizarlos deberá ir a mis cursos, estando ahí se le mostrará todos los cursos, se puede buscar los cursos por nombres o por progreso.

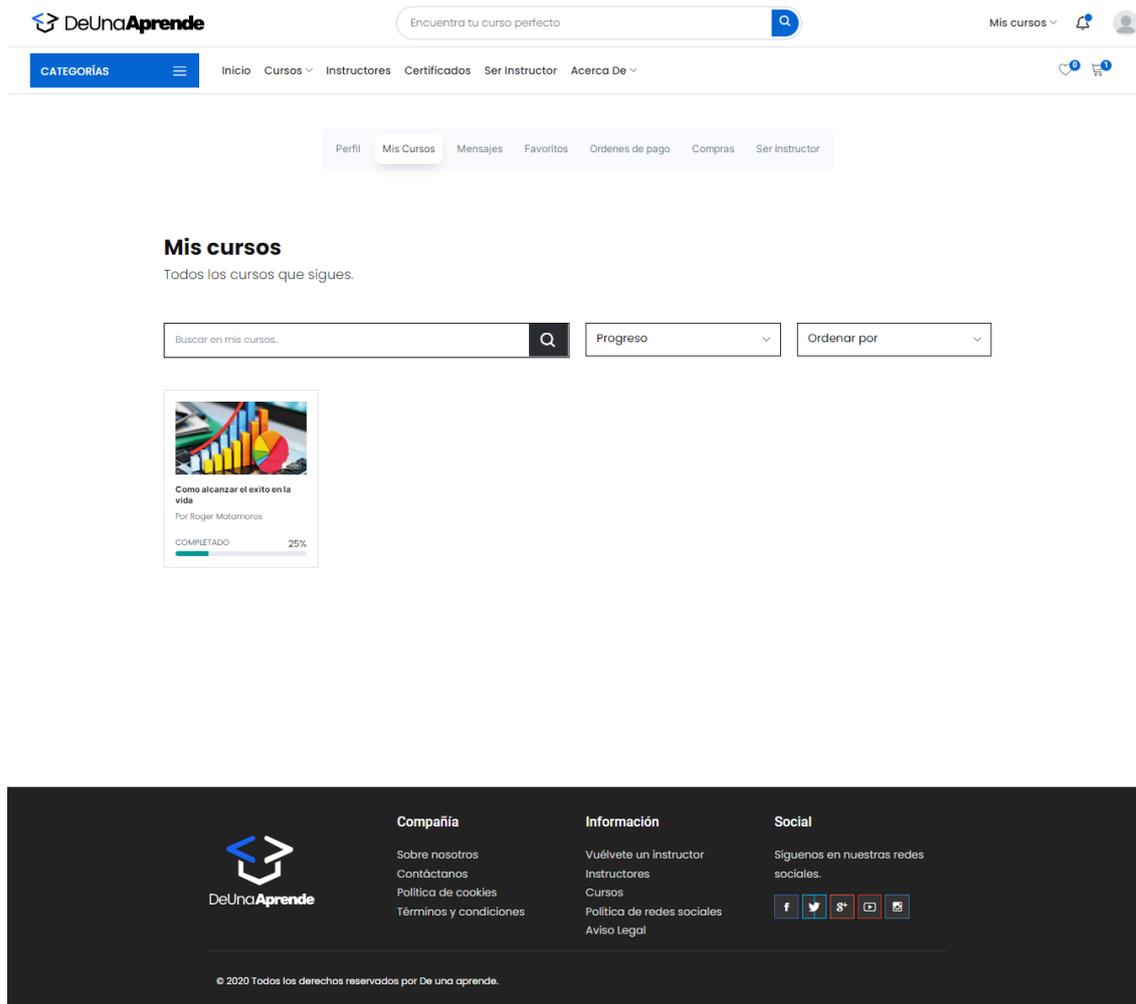


Figura 47 Implementación – Gestión de mis cursos

Al hacer click en las tarjetas de mis cursos se nos abrirá una nueva pestaña figura 48 donde se puede visualizar todos los videos del curso, también se puede ver las reseñas, preguntas frecuentes, calificaciones y descripción del curso. Se tendrá que ir avanzando con las actividades para que aumente el progreso del curso.

The screenshot shows the DeUnaAprende interface. At the top, there's a search bar and navigation links. The main area features a video player for a lesson titled 'Despedida del curso' by Marco Andres Astudillo Solano. A progress sidebar on the right shows a list of 9 items, with 'Despedida del curso' (13s) selected. Below the video, a section titled 'Acerca de este tema' contains a message: 'El instructor no ha realizado ninguna descripción del tema.' The footer includes a logo, navigation links for 'Compañía', 'Información', and 'Social', and a copyright notice: '© 2020 Todos los derechos reservados por De una aprende.'

Figura 48 Implementación – Progreso del curso

## Reseñas de mis cursos

Cuando se avance con la mitad de progreso del curso se podrá dar una reseña al curso, comentando como te está pareciendo su contenido, su instructor o alguna nota. Lo calificará con estrellas donde 5 será el rango mayor.

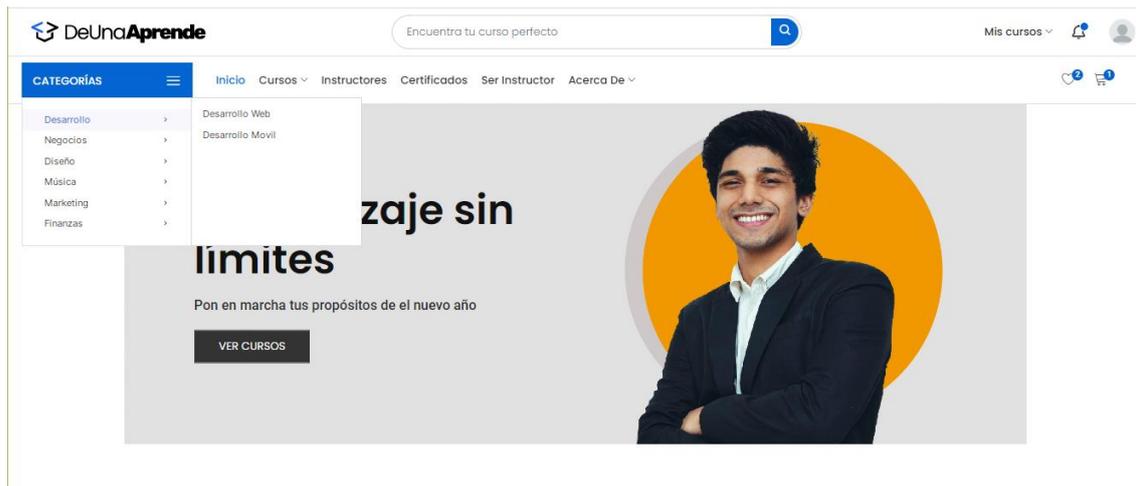


Figura 49 Implementación – Gestión de reseñas

## 2.5.1. Etapa de pruebas

### Primera iteración

Tabla 24 Prueba de aceptación - Registro de usuarios

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 01	Historia de usuario: 01
Nombre: Registro de usuarios	
Descripción: Se podrá crear un nuevo usuario.	
Prerrequisitos: Ninguno	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se ingresa al registro de usuario</li> <li>● Se deberá agregar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nombres</li> <li>○ Correo</li> <li>○ Contraseña</li> </ul> </li> <li>● Se envía la informacion</li> </ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Creación de nuevos usuarios.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 25 Prueba de aceptación - Inicio de sesión

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 02	Historia de usuario: 02
<b>Nombre:</b> Inicio de sesión	
<b>Descripción:</b> Se deberá acceder a la plataforma mediante el correo electrónico y la contraseña.	
<b>Prerrequisitos:</b> Deberá tener una cuenta creada en la plataforma.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se ingresa el correo.</li> <li>● Se ingresa la contraseña.</li> <li>● Se envía la información.</li> </ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Poder iniciar sesión en la plataforma.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 26 Prueba de aceptación - Recuperación de cuenta

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 03	Historia de usuario: 03
<b>Nombre:</b> Recuperación de cuenta	
<b>Descripción:</b> Se deberá poder recuperar la cuenta en caso de olvidarse la contraseña.	
<b>Prerrequisitos:</b> Tener una cuenta creada en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se deberá ingresar a olvide mi contraseña.</li> <li>● Se ingresa el correo con el cual se registró.</li> <li>● Se abre el link que le llega al correo.</li> <li>● Se cambia la contraseña.</li> </ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Poder recuperar la contraseña perdida.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 27 Prueba de aceptación - Visualización de los cursos

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 04	Historia de usuario: 04
<b>Nombre:</b> Visualización de los cursos	
<b>Descripción:</b> Se podrá ver los cursos que están disponibles hayas iniciado sesión o no, agregar al carrito y buscar los cursos.	
<b>Prerrequisitos:</b> Ninguno.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se Visualizará los cursos disponibles</li> <li>● Al ingresar al curso se visualizará todos los detalles como: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Instructor</li> <li>○ Modalidad</li> <li>○ Tiempo del curso</li> <li>○ Contenido</li> </ul> </li> <li>Precio</li> <li>● Al agregar al carrito de compras se aumentará la lista.</li> <li>● En el apartado curso se puede buscar al curso por: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modalidad</li> <li>○ Idioma</li> <li>○ Categorías</li> <li>○ Valoraciones</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Poder visualizar los cursos disponibles con su contenido, agregar al carrito de compras y buscar.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completada.	

## Segunda iteración

Tabla 28 Prueba de aceptación - Creación de paquetes de curso

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 05	Historia de usuario: 05
<b>Nombre:</b> Creación de paquetes de curso	
<b>Descripción:</b> Se deberá visualizar los paquetes creados por el administrador y poder escoger los cursos.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema.	

<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ingresar al apartado paquetes</li> <li>● Seleccionar el paquete que desea visualizar</li> <li>● Agregar los cursos a mi paquete.</li> </ul>
<b>Resultados esperados:</b> Visualización de paquetes.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completada.

Tabla 29 Prueba de aceptación - Gestión de favoritos

Prueba de aceptación	
<b>Número de prueba:</b> 06	<b>Historia de usuario:</b> 06
<b>Nombre:</b> Gestión de favoritos	
<b>Descripción:</b> El usuario podrá guardar los cursos en una lista de favoritos para poder comprarlos en el futuro.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar agregar a favoritos de la tarjeta de cursos.</li> <li>● Seleccionar mis favoritos</li> </ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Agregar los cursos a favoritos.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 30 Prueba de aceptación - Carrito de compra

Prueba de aceptación	
<b>Número de prueba:</b> 07	<b>Historia de usuario:</b> 07
<b>Nombre:</b> Carrito de compra.	
<b>Descripción:</b> Se podrá agregar cursos y paquetes al carrito de compras.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar agregar a la cesta desde la tarjeta de cursos.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el apartado paquetes también se podrá agregar el paquete al carrito.</li> </ul>
<b>Resultados esperados:</b> Visualizar y agregar cursos al carrito de compras
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.

Tabla 31 Prueba de aceptación - Gestión de pagos

Prueba de aceptación	
<b>Número de prueba:</b> 08	<b>Historia de usuario:</b> 08
<b>Nombre:</b> Gestión de pagos	
<b>Descripción:</b> Se realizará el pago de la compra, con su orden de facturación.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema y tener un carrito de compras.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar pagar en el carrito de compras.</li> <li>• Llenar la información de facturación.</li> <li>• Seleccionar entre los métodos de pagos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Paypal</li> <li>○ Payphone</li> <li>○ Transferencia bancaria.</li> </ul> </li> <li>• Pagar la orden.</li> </ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Generar el pago de la compra.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 32 Prueba de aceptación - Gestión de notificaciones

Prueba de aceptación	
<b>Número de prueba:</b> 09	<b>Historia de usuario:</b> 09
<b>Nombre:</b> Gestión de notificaciones	
<b>Descripción:</b> Se podrá recibir las notificaciones cuando se realiza una compra.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema.	

<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Visualizar la notificación a la hora de comprar un curso o paquete.</li> </ul>
<b>Resultados esperados:</b> Visualizar las notificaciones de compras.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.

### Tercera iteración

Tabla 33 Prueba de aceptación - Visualización de instructores

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 10	Historia de usuario: 10
Nombre: Visualización de instructores	
Descripción: Se aprobará que se pueda visualizar los instructores.	
Prerrequisitos: Ninguna.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar instructores.</li> <li>● Elegir al instructor para ver los detalles.</li> <li>● Se podrá observar el perfil con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Video de presentación</li> <li>○ Cursos</li> <li>○ Estudiantes</li> <li>○ Bibliografía</li> <li>○ Redes sociales</li> </ul> </li> </ul>	
Resultados esperados: Visualizar al instructor.	
Evaluación de la prueba: Completa.	

Tabla 34 Prueba de aceptación - Información de contacto

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 11	Historia de usuario: 11
Nombre: Información de contacto	
Descripción: Se aprobará poder ver y enviar información de la empresa.	

<b>Prerrequisitos:</b> Ninguna.
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar acerca de</li> <li>● Seleccionar quiénes somos para ver la información de la empresa.</li> <li>● Seleccionar contactos para poder enviar un mensaje a la empresa.</li> </ul>
<b>Resultados esperados:</b> Ver la información de la empresa.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.

Tabla 35 Prueba de aceptación - Gestión de perfiles de usuarios

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Número de prueba:</b> 12	<b>Historia de usuario:</b> 12
<b>Nombre:</b> Gestión de perfiles de usuarios	
<b>Descripción:</b> Se aprobará la gestión del perfil de usuario.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar editar perfil.</li> <li>● Podrá editar los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nombre</li> <li>○ Correo</li> <li>○ Estado</li> <li>○ Foto de perfil</li> <li>○ País</li> <li>○ Profesión</li> <li>○ Acerca de mi</li> <li>○ Teléfono</li> </ul> </li> <li>● Podrá cambiar la contraseña ingresando la antigua y nueva, cumpliendo con los parámetros.</li> </ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Editar la información del usuario.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 36 Prueba de aceptación - Gestión de mensajería

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 13	Historia de usuario: 13
Nombre: Gestión de mensajería	
Descripción: Se aprobará enviar mensajes a un instructor.	
Prerrequisitos: Haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar mensajes</li> <li>● Buscar el instructor que deseo enviarle un mensaje</li> <li>● Enviar el mensaje</li> </ul>	
Resultados esperados: Enviar mensajes al instructor.	
Evaluación de la prueba: Completa.	

Tabla 37 Prueba de aceptación - Solicitud de instructor

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 14	Historia de usuario: 14
Nombre: Solicitud de instructor	
Descripción: Se aprobará el envío de solicitud para ser un instructor.	
Prerrequisitos: Haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar en ser un instructor.</li> <li>● Llenar los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bibliografía</li> <li>○ Categoría</li> <li>○ Link de presentación</li> </ul> </li> <li>● Enviar la solicitud.</li> </ul>	
Resultados esperados: Poder enviar la solicitud para ser instructor.	
Evaluación de la prueba: Completa.	

## Cuarta iteración

Tabla 38 Prueba de aceptación - Visualización de compras

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 15	Historia de usuario: 15
<b>Nombre:</b> Visualización de compras	
<b>Descripción:</b> Se validará la visualización de todas las compras hechas, con sus respectivos comprobantes.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Seleccionar compras</li><li>● Visualizar todas las órdenes</li><li>● Seleccionar orden para ver el comprobante</li></ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Visualizar las compras	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 39 Prueba de aceptación - Visualización de órdenes de pagos

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 16	Historia de usuario: 16
<b>Nombre:</b> Visualización de órdenes de pagos	
<b>Descripción:</b> Se validará la visualización de todas las órdenes gestionadas donde deberá subir el comprobante de pago.	
<b>Prerrequisitos:</b> Haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Seleccionar órdenes de pago</li><li>● Visualizar todas las órdenes</li><li>● Subir el comprobante de pago</li></ul>	
<b>Resultados esperados:</b> Visualizar las órdenes de pagos	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.	

Tabla 40 Prueba de aceptación - Visualización de mis cursos

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 17	Historia de usuario: 17
Nombre: Visualización de mis cursos	
Descripción: Comprobar la visualización de los cursos comprados.	
Prerrequisitos: Haber iniciado sesión en el sistema y tener cursos comprados.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar mis cursos</li> <li>● Visualizar mis cursos comprados</li> <li>● Se puede buscar al curso por nombre</li> <li>● Al seleccionar un curso específico se podrá visualizar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contenido</li> <li>○ Descripción del tema</li> <li>○ Descripción del curso</li> <li>○ Instructor</li> <li>○ Reseñas</li> <li>○ Preguntas</li> <li>○ Calificaciones</li> </ul> </li> <li>● Descargamos las calificaciones</li> </ul>	
Resultados esperados: Visualizar mis cursos comprados.	
Evaluación de la prueba: Completa.	

Tabla 41 Prueba de aceptación - Reseñas de mis cursos

Prueba de aceptación	
Número de prueba: 18	Historia de usuario: 18
Nombre: Reseñas de mis cursos	
Descripción: Aprobar la reseña del curso.	
Prerrequisitos: Haber iniciado sesión en el sistema, tener el curso aprobado con un 50%.	
<b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ir a reseñas de mis cursos.</li> <li>● Solo si he visto más de la mitad del curso ingresará la nueva reseña.</li> </ul>	

<b>Resultados esperados:</b> Redactar una reseña del curso.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Completa.

### 3. CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

#### 3.1. Plan de evaluación

Varios modelos de calidad fueron desarrollados para evaluaciones de software y sistemas. Por lo tanto, la selección y adopción de sistemas requeriría una cuidadosa adaptación. Con base en estos dos modelos, proponemos un modelo de calidad de software apropiado para la aplicación web en las IEC [49].

El modelo ISO 9126 evalúa la calidad del producto de software en función de los atributos externos, internos y de calidad en uso. Los atributos de calidad se presentan como una estructura jerárquica de factores y subfactores [50] .

Según [50] el modelo ISO/IEC 25010 es un estándar internacional para la evaluación de la calidad de software y sistemas. Este estándar está basado en la calidad del producto de software y también la calidad en uso.

Comparando ambos modelos se escogió al modelos ISO/IEC 25010 para la evaluación, a continuación se detalla las características con su descripción.

Tabla 42 Características del modelo ISO/IEC 25010

<b>Características del modelo ISO/IEC 25010</b>		
<b>Características</b>	<b>Subcaracterísticas</b>	<b>Descripción</b>
Adecuación funcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Completitud funcional</li> <li>● Corrección computacional</li> <li>● Pertinencia funcional</li> </ul>	Describe la medida en que un producto o sistema de software proporciona funciones que satisfacen las necesidades declaradas de las partes interesadas.
Fiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Madurez</li> <li>● Disponibilidad</li> <li>● Capacidad de recuperación</li> </ul>	Expresa la capacidad de un sistema , producto de software para mantener su nivel de desempeño o funciones específicas bajo condiciones específicas durante un período de tiempo específico.
Eficiencia en el desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comportamiento temporal</li> <li>● Utilización de recursos</li> <li>● Capacidad</li> </ul>	Describe la capacidad de producto o sistema de software en la gestión de la cantidad dada de recursos

		para proporcionar y maximizar el rendimiento.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Confidencialidad</li> <li>● Integridad</li> <li>● Autenticidad</li> </ul>	Cómo protegen su información y datos (recursos de información) de personas no autorizadas , de otros productos o sistemas de software.
Compatibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coexistencia</li> <li>● Interoperabilidad</li> </ul>	Es la capacidad de los productos o sistemas de software para interactuar con otros productos o sistemas de software sin problemas técnicos.
Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad para reconocer su adecuación</li> <li>● Capacidad de aprendizaje</li> <li>● Capacidad para ser usado</li> <li>● Estética de la interfaz de usuario</li> <li>● Accesibilidad</li> </ul>	Describe la medida en que el software o producto del sistema se puede utilizar para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico.
Mantenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de ser analizado</li> <li>● Capacidad de ser modificado</li> <li>● Modularidad</li> <li>● Reusabilidad</li> <li>● Capacidad para ser probado</li> </ul>	La capacidad de los productos o sistemas de software para modificarse, corregirse o adaptarse a los cambios actuales en el entorno.
Portabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adaptabilidad</li> <li>● Capacidad para ser instalado</li> <li>● Capacidad para ser reemplazado</li> </ul>	Es la capacidad de los sistemas de software para transferirse de un lugar a otro.

Para el proceso de medición se utilizó la escala de Likert, para medir esta evaluación se utilizó la siguiente escala:

Tabla 43 Escala de Likert

Valor	Interpretación
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

### 3.2. Resultados de evaluación

En la siguiente tabla se observa el resultado de la evaluación, aplicando la norma ISO/IEC 25010 donde se pone a prueba las características como adecuación funcional, fiabilidad, eficiencia en el desempeño, seguridad, compatibilidad, usabilidad, mantenibilidad y portabilidad.

Tabla 44 Resultados de evaluación

Evaluación de calidad ISO/IEC 25010								
Característica	Pregunta	F	D	Ni	de	U	To	Promedio
Adecuación funcional								
Compleitud funcional	¿La aplicación web cubre todas las tareas especificadas y los objetivos del usuario?	X						5
Corrección computacional	¿Puede la aplicación web proporcionar resultados correctos con el grado de precisión necesario?	X						
Pertinencia funcional	¿La función de la aplicación web facilita el cumplimiento de tareas y objetivos específicos?	X						
Fiabilidad								
Madurez	¿La aplicación web satisface las necesidades de sus usuarios en operaciones normales?	X						4.67
Disponibilidad	¿Puede la aplicación web estar operativa y accesible a la vez?	X						
Capacidad de recuperación	Durante un desastre, ¿puede la aplicación web recuperarse y restablecer la conexión al estado deseado?		X					
Eficiencia en el desempeño								
Comportamiento temporal	¿La aplicación procesa todas las funciones de manera rápida?		X					4.67
Utilización de recursos	¿Puede la aplicación web utilizar los recursos de información de manera eficiente?	X						
Capacidad	¿Los parámetros de la aplicación web cumplen con los requisitos de la plataforma?	X						
Seguridad								
Confidencialidad	¿Puede la aplicación web garantizar que los recursos de información sean accesibles sólo para aquellos autorizados a tener acceso?	X						

Integral	¿La aplicación web previene el acceso no autorizado a la información?	X					5
Autenticidad	¿Se puede utilizar la aplicación web para identificar a sus usuarios y recursos?	X					
Compatibilidad							
Coexistencia	¿Puede la aplicación web realizar sus operaciones requeridas de manera eficiente mientras comparte su entorno y recursos de información con otros sistemas?	X					5
Interoperabilidad	¿Puede la aplicación web interactuar con otros sistemas de software?	X					
Usabilidad							
Capacidad para reconocer su adecuación	¿Pueden los usuarios reconocer fácilmente la aplicación web como un sistema apropiado para resolver sus necesidades?	X					5
Capacidad de aprendizaje	¿Se puede aprender fácilmente en la aplicación web?	X					
Capacidad para ser usado	¿Se puede buscar, encontrar o localizar fácilmente la información con la aplicación web?	X					
Protección contra errores de usuario	¿La aplicación web protege a los usuarios de cometer errores?	X					
Estética de la interfaz de usuario	¿La interfaz de usuario de la aplicación web se ve agradable y satisfactoria?	X					
Accesibilidad	¿Pueden usuarios específicos acceder a la aplicación web en condiciones específicas?	X					
Mantenibilidad							
Capacidad de ser analizado	¿La aplicación web diagnostica problemas de forma eficiente?	X					5
Capacidad de ser modificado	¿Se puede cambiar o actualizar la aplicación web sin introducir errores o degradar los estándares existentes?	X					
Modularidad	¿La aplicación web está compuesta por componentes o módulos?	X					

	discretos para facilitar su uso?						
Reusabilidad	¿Se pueden usar los módulos en la aplicación web para operar otros módulos en otra aplicación web?	X					
<b>Portabilidad</b>							
Adaptabilidad	¿Se puede mover o transferir fácilmente la aplicación web a otro entorno o plataforma sin problemas técnicos?	X					5
Capacidad para ser instalado	¿Con qué rapidez y facilidad se puede configurar la aplicación web?	X					
Capacidad para ser reemplazado	¿Se puede sustituir fácilmente la aplicación web por un sistema similar en el mismo entorno?	X					
<b>Resultado de evaluación</b>							4.92/5

En la tabla 44 se nos muestra las respuestas obtenidas, a partir de estos datos se realizó un gráfico estadístico para que se visualice los valores de cada una de las características del modelo ISO/IEC 25010.

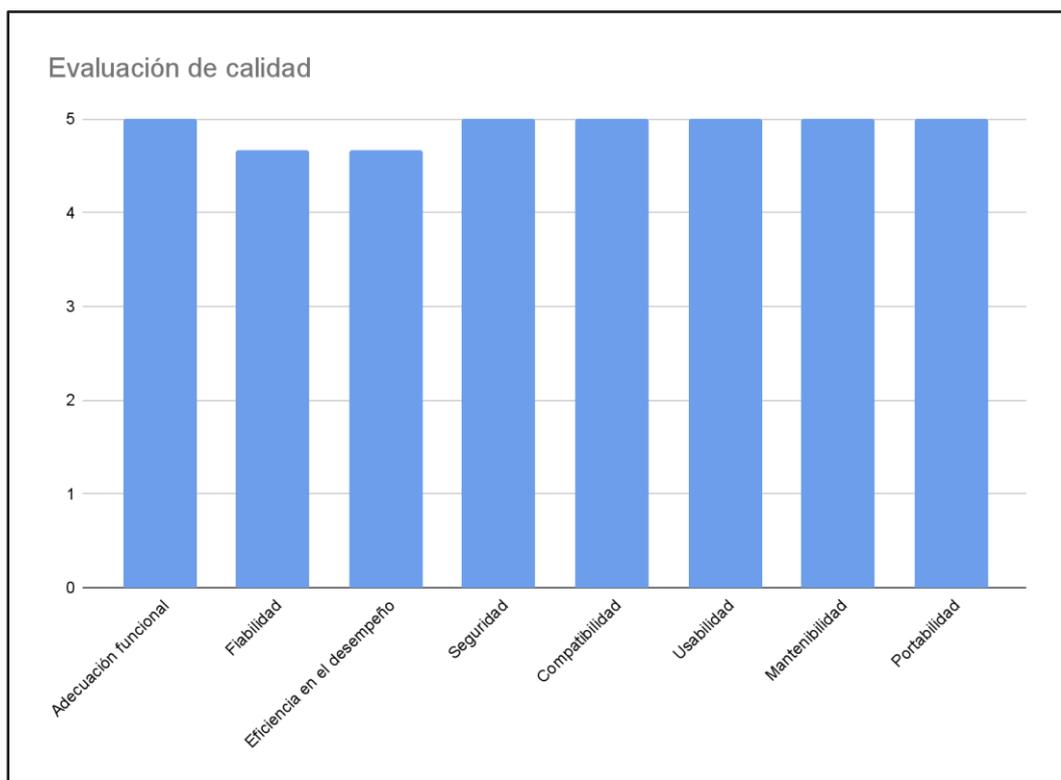


Figura 50 Evaluación de calidad ISO/IEC 25010

Los resultados obtenidos de la evaluación externa de calidad se registran en un gráfico estadístico figura 50, que muestra cada característica del modelo ISO/IEC 25010. Utilizando la escala de Likert se llegó a una puntuación global de 4.92 sobre 5, el valor obtenido permite concluir que el programa se desarrolló de acuerdo con los estándares de calidad.

Visualizando los resultados en cada una de las características se obtiene las siguientes valoraciones:

En adecuación funcional se obtuvo 5 como puntaje con lo que se nos demuestra que la aplicación web proporciona las funcionalidades que satisfacen las necesidades de las partes interesadas.

La fiabilidad se valoró con 4.66 donde el aspecto debilitado es la capacidad de recuperarse por fallos debido a que la plataforma demora en volver a ponerse en marcha, pero esto no quiere decir que la aplicación vaya a tener grandes problemas ya que se encuentra validado cada uno de los errores para que no ocurran estas caídas del sistema.

La eficiencia en el desempeño se valoró en 4.66 debido a que los procesos de carga de video no depende de la plataforma si no de servicios de terceros, y eso hace que la plataforma a veces demore en cargar los recursos.

La seguridad es una de las principales fortalezas que debe tener cualquier aplicación web, obtuvo un puntaje de 5 donde se pudo evidenciar que gracias a la autenticación hecha por tokens los usuarios obtienen una mayor seguridad de sus datos, además se encriptan las contraseñas.

La compatibilidad se valoró con 5 donde se demuestra que la plataforma es compatible con múltiples sistemas o navegadores, a su vez su responsividad la hace una plataforma que se puede ejecutar en cualquier dispositivo.

Una de las principales características como lo es la usabilidad se obtuvo una valoración de 5 demostrando que está diseñada con una interfaz amigable, dinámica y fácil de usar por cualquier usuario.

La mantenibilidad con una valoración de 5 demuestra que la aplicación web puede ser modificada y ajustada a las necesidades, esto se debe a que su estructura está desarrollada en módulos.

La portabilidad se valoró con 5 siendo unos de los puntajes perfectos debido a que la aplicación es responsiva en su totalidad, siendo configurada con pwa donde se la puede instalar en cualquier dispositivo ya sea móvil o computadora de escritorio.

### **3.3. Conclusiones**

Como resultado del desarrollo de un sistema de comercio electrónico para la gestión de ventas de contenido educativo se puede concluir que:

El estudio de los antecedentes y el marco conceptual, del comercio electrónico y la educación en línea, permitió construir una comprensión en torno a todo el concepto del proyecto, lo que incluye, principalmente, ser consciente que la demanda del aprendizaje electrónico es cada vez mayor, por lo que resulta viable comenzar a trabajar para satisfacer esta demanda ahora; y que este modelo es tan bueno o mejor la educación tradicional fuera de línea. Entender esto, facilitó el desarrollo de una plataforma web que brinda una experiencia de aprendizaje eficaz.

El sistema web se construyó en base a un modelo de sitio de destino de aprendizaje, el cual cuenta con características de una tienda en línea o comercio electrónico , donde diferentes usuarios y proveedores de contenido pueden listar sus cursos y material de enseñanza. Los usuarios pueden seleccionar el curso requerido y obtener acceso integral a él, disponible en la misma plataforma.

La implementación de la metodología XP, posibilitó un mayor control sobre el proyecto, y una implementación más efectiva y eficiente. En el mismo marco, el conjunto de aplicaciones web para el desarrollo del sistema, compuesto por PostgreSQL, Express framework, NodeJS y Angular, al tener como característica el uso de una base de datos basada en SQL, se centró en la integridad y consistencia de los datos, lo que permitió mayor organización y estructuración de estos.

Tras evaluar las nuevas costumbres de consumo, entender las necesidades del cliente, y con el fin de adecuar el modelo de negocio y el tipo de plataforma, se elaboró un módulo de gestión de pagos que solventa las necesidades del usuario con varias alternativas, de forma Off-line y On-line. Para la forma On-line, se implementaron las plataformas de PayPal, que es un método de pago muy popular utilizado en la gran mayoría de sitios web de comercio electrónico caracterizado por brindar seguridad, rapidez y eficiencia a sus usuarios; y una plataforma nacional como es PayPhone, que permite cobrar y pagar con tarjetas de crédito y débito. Puesto que aún existen usuarios que desean realizar

compras y no cuentan con tarjetas de crédito o débito, o por preferencia personal, se implementó un método Off-line, que le brinda al cliente la opción de realizar su pago mediante depósito o transferencia bancaria. La implementación de estos métodos de pago, ampliaron las opciones para el usuario, lo que permite una mayor accesibilidad para los clientes; y al ofrecer medios de pago locales y de alcance internacional, se crea una experiencia mejorada para cada tipo de mercado.

Dentro de las opciones disponibles, el uso de servicios de pago de terceros, resulta ser una buena opción para comercios que están iniciando, ya que no requieren de toda la documentación que exigen las entidades bancarias, son más flexibles y sólo requieren un cierto costo fijo.

A todo esto, con el uso de las tecnologías web mencionadas, se obtuvo una puntuación global de 4.92 sobre 5 en la escala de Likert, que corresponde a un desempeño positivo en la evaluación de calidad realizada acorde a los estándares del modelo ISO/IEC 25010.

### **3.4. Recomendaciones**

- Investigar y optimizar la solución sobre la base del proyecto. A parte de la investigación de la audiencia, entender el mercado.
- Analizar y comprender los matices de la industria del aprendizaje en línea que permita un desarrollo proactivo para este proceso.
- El aprendizaje en línea, cómo el comercio electrónico es un mercado altamente competitivo, por lo que se debe saber cómo crear una plataforma que resuelva un problema.
- Elegir un modelo apropiado para el sitio de aprendizaje electrónico. Los diferentes tipos de plataformas de gestión de aprendizaje en línea tienen modelos de desarrollo separados. Por lo tanto, se vuelve importante la elección de uno.
- Escoger un stack de tecnologías web con características a fines del propósito proyecto, y que permita cumplir de manera integral con los objetivos planteados.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] V. Jain, B. Malviya, y S. Arya, «An Overview of Electronic Commerce (e-Commerce)», *J. Contemp. Issues Bus. Gov.*, vol. 27, pp. 665-670, may 2021, doi: 10.47750/cibg.2021.27.03.090.
- [2] H. Beyari, «RECENT E-COMMERCE TRENDS AND LEARNINGS FOR E-COMMERCE SYSTEM DEVELOPMENT FROM A QUALITY PERSPECTIVE», *Int. J. Qual. Res.*, vol. 13, pp. 797-810, feb. 2021, doi: 10.24874/IJQR15.03-07.
- [3] R. Kannan, C. Jothi, y M. Muthu, «E-technology: E-learning and E-commerce», *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. 118, n.º 9, pp. 947-950, ene. 2018.
- [4] P. Swatman y E. Chan, «E-Commerce/E-Business Education: Pedagogy or New Product Development?», ene. 2001, doi: 10.1007/978-3-7091-6213-2\_9.
- [5] P. Rivera-Vargas, T. Anderson, y C. A. Cano, «Exploring students' learning experience in online education: analysis and improvement proposals based on the case of a Spanish open learning university», *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 69, n.º 6, pp. 3367-3389, dic. 2021, doi: 10.1007/s11423-021-10045-0.
- [6] «E-Learning Market Trends 2022-2028, Global Forecast Report», *Global Market Insights Inc.* <https://www.gminsights.com/industry-analysis/elearning-market-size> (accedido 20 de agosto de 2022).
- [7] «Press Release», *ITU.* <https://www.itu.int:443/en/mediacentre/Pages/PR-2021-11-29-FactsFigures.aspx> (accedido 22 de agosto de 2022).
- [8] M. Yasvi, «Review On Extreme Programming-XP», abr. 2019.
- [9] B. Zambrano Velascos, E. B. Castellanos Espinoza, y M. A. Miranda Guatumillo, «El E-Commerce en las empresas ecuatorianas. Un análisis de los informes de la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico (CECE) en el marco de la pandemia Covid-19», abr. 2021, doi: 10.51528/rp.vol8.id2176.
- [10] P. Jílková y P. Králová, «Digital Consumer Behaviour and eCommerce Trends during the COVID-19 Crisis», *Int. Adv. Econ. Res.*, 2021, doi: 10.1007/s11294-021-09817-4.
- [11] A. A. López-Jara, M. I. Ruiz-Ruiz, y S. M. Gordillo-Mera, «Virtual education in time of COVID at the Universidad Católica de Cuenca, Macas headquarters», vol. 7, p. 20, 2021, doi: 10.23857/dc.v7i5.2268.
- [12] «La pandemia por COVID-19 cambió la industria de la educación», *Observatorio | Instituto para el Futuro de la Educación.* <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/la-pandemia-cambio-la-industria-de-la-educacion-para-siempre> (accedido 31 de julio de 2022).
- [13] K. Mukhtar, K. Javed, M. Arooj, y A. Sethi, «Advantages, Limitations and Recommendations for online learning during COVID-19 pandemic era», *Pak. J. Med. Sci.*, vol. 36, n.º COVID19-S4, pp. S27-S31, may 2020, doi: 10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2785.
- [14] I. Koksál, «The Rise Of Online Learning», *Forbes.* <https://www.forbes.com/sites/ilkerkoksál/2020/05/02/the-rise-of-online-learning/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [15] D. Swanson, «The Rise Of Online Learning», *About Udemy.* <https://about.udemy.com/news/the-rise-of-online-learning/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [16] R. and M. ltd, «Online Education Market & Global Forecast, by End User, Learning Mode (Self-Paced, Instructor Led), Technology, Country, Company».

- <https://www.researchandmarkets.com/reports/4876815/online-education-market-and-global-forecast-by> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [17] «5 Reasons Why Online Learning is the Future of Education in 2022», *educations.com*. <https://www.educations.com/articles-and-advice/5-reasons-online-learning-is-future-of-education-17146> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [18] C. Bleich, «8 eLearning Trends And Predictions For 2021», *eLearning Industry*, 2 de diciembre de 2020. <https://elearningindustry.com/elearning-trends-predictions-2021> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [19] «Demand for online education is growing. Are providers ready? | McKinsey». <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/demand-for-online-education-is-growing-are-providers-ready> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [20] P. M. Jacob y P. Mani, «Software architecture pattern selection model for Internet of Things based systems», *IET Softw.*, vol. 12, n.º 5, pp. 390-396, 2018, doi: 10.1049/iet-sen.2017.0206.
- [21] G. Kokrehel y V. Bilicki, «The impact of the software architecture on the developer productivity», *Pollack Period.*, vol. 17, n.º 1, pp. 7-11, nov. 2021, doi: 10.1556/606.2021.00372.
- [22] Z. M. Rodríguez, L. D. P. Rodríguez, y J. C. G. Suarez, «Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua», *Ind. Data*, vol. 23, n.º 2, 2020, doi: 10.15381/idata.v23i2.17278.
- [23] M. Tsagkias, T. H. King, S. Kallumadi, V. Murdock, y M. de Rijke, «Challenges and research opportunities in eCommerce search and recommendations», *SIGIR Forum*, 2020, doi: 10.1145/3451964.3451966.
- [24] YEC, «Council Post: The State Of The E-Commerce Industry In 2021», *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/theyec/2021/03/22/the-state-of-the-e-commerce-industry-in-2021/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [25] J. Molina-Ríos y N. Pedreira-Souto, «Comparison of development methodologies in web applications», *Inf. Softw. Technol.*, vol. 119, p. 106238, mar. 2020, doi: 10.1016/j.infsof.2019.106238.
- [26] R. Kumar, P. Maheshwary, y T. Malche, «Inside Agile Family Software Development Methodologies», *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 7, pp. 650-660, jun. 2019, doi: 10.26438/ijcse/v7i6.650660.
- [27] S. M. Saleh, S. M. Huq, y M. A. Rahman, «Comparative Study within Scrum, Kanban, XP Focused on Their Practices», en *2019 International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE)*, feb. 2019, pp. 1-6. doi: 10.1109/ECACE.2019.8679334.
- [28] A. Shrivastava, I. Jaggi, N. Katoch, D. Gupta, y S. Gupta, «A Systematic Review on Extreme Programming», *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1969, n.º 1, p. 012046, jul. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1969/1/012046.
- [29] «Angular - Introduction to the Angular Docs». <https://angular.io/docs> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [30] E. Thorén y F. B. Stål, «Usage of Angular from developer's perspective», p. 41.
- [31] «HTML | Definición y Hechos | británica». <https://www.britannica.com/technology/HTML> (accedido 1 de agosto de 2022).

- [32] «What is HTML?», *Influencer Marketing Hub*. <https://influencermarketinghub.com/glossary/html/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [33] «Introducción a CSS». [https://www.w3schools.com/css/css\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp) (accedido 1 de agosto de 2022).
- [34] «What is JavaScript». [https://www.w3schools.com/whatis/whatis\\_js.asp](https://www.w3schools.com/whatis/whatis_js.asp) (accedido 1 de agosto de 2022).
- [35] «JavaScript With Syntax For Types.» <https://www.typescriptlang.org/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [36] M. O. contributors Jacob Thornton, and Bootstrap, «Get started with Bootstrap». <https://getbootstrap.com/docs/5.2/getting-started/introduction/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [37] «Angular powered Bootstrap», *ng-bootstrap*. <https://ng-bootstrap.github.io> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [38] «PrimeNG». <https://www.primefaces.org/primeng/setup> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [39] H. Deviana, Mustaziri, E. Laila, M. Darlies, y D. Pratama, «Designing Student and Lecturer Attendance System Application Using Progressive Web Apps (PWA)», 2021. doi: 10.2991/AHE.K.210205.094.
- [40] D. Ancona, L. Franceschini, G. Delzanno, M. Leotta, M. Ribaldo, y F. Ricca, «Towards Runtime Monitoring of Node.js and Its Application to the Internet of Things», *Electron. Proc. Theor. Comput. Sci.*, vol. 264, pp. 27-42, feb. 2018, doi: 10.4204/EPTCS.264.4.
- [41] I. P. A. E. Pratama y I. W. G. Arisna, «FIGHTER PLANE ONLINE GAME BASED ON DESIGN SCIENCE RESEARCH METHODOLOGY USING SOCKET.IO AND NODEJS», *Indones. J. Eng. Sci. IJES*, vol. 3, n.º 2, Art. n.º 2, jul. 2022, doi: 10.51630/ijes.v3i2.38.
- [42] «Nodemailer :: Nodemailer». <https://nodemailer.com/about/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [43] C. Wijayarathna y N. A. G. Arachchilage, «Using cognitive dimensions to evaluate the usability of security APIs: An empirical investigation», *Inf. Softw. Technol.*, vol. 115, pp. 5-19, nov. 2019, doi: 10.1016/j.infsof.2019.07.007.
- [44] C. Wijayarathna y N. A. G. Arachchilage, «An Empirical Usability Analysis of the Google Authentication API», en *Proceedings of the Evaluation and Assessment on Software Engineering*, New York, NY, USA, abr. 2019, pp. 268-274. doi: 10.1145/3319008.3319350.
- [45] J. C. Ramalho, B. Ferreira, L. Faria, y M. Ferreira, «Beyond Relational Databases: Preserving the Data», *New Rev. Inf. Netw.*, vol. 25, n.º 2, pp. 107-118, jul. 2020, doi: 10.1080/13614576.2021.1919398.
- [46] «PostgreSQL: About». <https://www.postgresql.org/about/> (accedido 1 de agosto de 2022).
- [47] S. Alsaqqa, S. Sawalha, y H. Abdel-Nabi, «Agile Software Development: Methodologies and Trends», *Int. J. Interact. Mob. Technol. IJIM*, vol. 14, p. 246, jul. 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i11.13269.
- [48] J. Gaete *et al.*, «Enfoque de aplicación ágil con Serum, Lean y Kanban», *Ingeniare Rev. Chil. Ing.*, vol. 29, n.º 1, pp. 141-157, mar. 2021, doi: 10.4067/S0718-33052021000100141.
- [49] T. Hovorushchenko, «Methodology of Evaluating the Sufficiency of Information for Software Quality Assessment According to ISO 25010», *J. Inf. Organ. Sci.*, vol. 42, n.º 1, pp. 63-85, jun. 2018, doi: 10.31341/jios.42.1.4.

- [50] E. Peters y G. K. Aggrey, «An ISO 25010 Based Quality Model for ERP Systems», *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J.*, vol. 5, n.º 2, pp. 578-583, 2020, doi: 10.25046/aj050272.