

**DESARROLLO DE UNA MULTIPLATAFORMA PARA LA INTEGRACIÓN DE  
CROWDFUNDING Y CROWDSOURCING CON ELEMENTOS DE  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL ENFOCADO EN PROYECTOS DE  
MECATRÓNICA**



**ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE COMFAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POPAYÁN – CAUCA  
2024**

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

**DESARROLLO DE UNA MULTIPLATAFORMA PARA LA INTEGRACIÓN DE  
CROWDFUNDING Y CROWDSOURCING CON ELEMENTOS DE INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL ENFOCADO EN MECATRÓNICA**



**ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ**

**Director de trabajo de grado: PhD (c). Andrés Felipe Solís Pino**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE COMFACAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POPAYÁN – CAUCA  
2024**

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	3
LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE TABLAS.....	7
1 INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	14
1.3 OBJETIVOS .....	16
1.3.1 Objetivo General.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos .....	16
1.4 METODOLOGÍA .....	17
1.4.1 Fase 1: Definición y planificación .....	17
1.4.2 Fase 2: Diseño y desarrollo de la plataforma .....	17
1.4.3 Fase 3: Implementación y recogida de datos .....	18
1.4.4 Fase 4: Introducción de las conclusiones en la teoría .....	18
1.4.5 Fase 5: Documentación.....	18
2 MARCO DE REFERENCIA .....	19
2.1 Marco Conceptual .....	19
2.1.1 Globalización tecnológica .....	20
2.1.2 Mecatrónica .....	20
2.1.3 Crowdfunding .....	20
2.1.4 Crowdsourcing.....	21
2.1.5 Inteligencia Artificial (IA) .....	22
2.1.6 Machine learning .....	22
2.1.7 Aprendizaje supervisado .....	22
2.1.8 Regresión lineal.....	22
2.1.9 Clasificación .....	23
2.2 Antecedentes .....	24
2.2.1 Antecedentes del crowdfunding para proyectos tecnológicos .....	24

- 2.2.2 Antecedentes del crowdsourcing en la Ingeniería Mecatrónica ..... 26
- 2.2.3 Estudios que relacionan la mecatrónica con la IA ..... 27
- 3 DESARROLLO DE LA PLATAFORMA DE CROWDFUNDING Y CROWDSOURCING: ACTIONHIVE ..... 29
  - 3.1 Planeación del sistema ..... 29
    - 3.1.1 Identificación de Recursos para la implementación de la plataforma ..... 30
    - 3.1.2 Definición y análisis de requisitos ..... 31
    - 3.1.3 Diseño de la arquitectura del sistema y roles ..... 32
    - 3.1.4 Implementación del sistema ..... 40
    - 3.1.5 Pruebas y validación del sistema ..... 40
    - 3.1.6 Despliegue y puesta en producción..... 41
    - 3.1.7 Supervisión y mantenimiento del sistema..... 41
  - 3.2 Requerimientos Funcionales..... 42
    - 3.2.1 Gestión de Proyectos ..... 42
    - 3.2.2 Integración de Crowdfunding y Crowdsourcing ..... 42
    - 3.2.3 Recomendaciones Personalizadas mediante IA: ..... 42
  - 3.3 Requerimientos No Funcionales ..... 43
    - 3.3.1 Seguridad y Privacidad..... 43
    - 3.3.2 Escalabilidad y Rendimiento..... 43
    - 3.3.3 Fiabilidad y Disponibilidad ..... 44
    - 3.3.4 Usabilidad y Experiencia del Usuario ..... 44
  - 3.4 Diseño Arquitectónico ..... 45
    - 3.4.1 Identificación de los Requisitos del Sistema..... 46
    - 3.4.2 Selección de Patrones Arquitectónicos ..... 46
    - 3.4.3 Diseño de la Estructura de la Plataforma ..... 47
    - 3.4.4 Evaluación y Perfeccionamiento del Diseño..... 48
    - 3.4.5 Documentación del Diseño..... 48
  - 3.5 Identificación de Requisitos Y Planeación del Sistema ActionHive ..... 50
    - 3.5.1 Identificación de Variables Claves ..... 51
  - 3.6 Construcción del backend de la plataforma ..... 61
    - 3.6.1 Construcción de Base de Datos ..... 62
    - 3.6.2 Método de Agrupamiento Algoritmo K-Means ..... 65
    - 3.6.3 Sistema de Autenticación y Protección de Datos ..... 73

- 3.6.4 Descripción Cómo Se Despliega Una Aplicación Web En Vercel ..... 75
- 3.7 Construcción del frontend de la plataforma ..... 76
  - 3.7.1 Interfaz Principal de la Página de ActionHive ..... 78
  - 3.7.2 Encabezado y Navegación Superior ..... 79
  - 3.7.3 Sección de Banner Principal..... 79
  - 3.7.4 Sección de Características Destacadas ..... 79
  - 3.7.5 Mensaje Inspirador ..... 80
  - 3.7.6 Pie de Página ..... 80
- 3.8 Interfaz de Usuario ..... 80
  - 3.8.1 Encabezado y barra de navegación ..... 81
  - 3.8.2 Contenido principal del panel de control..... 81
  - 3.8.3 Sección de estadísticas de usuario ..... 82
- 3.9 Interfaz de Inversionista ..... 91
  - 3.9.1 Login de Ingreso a la Plataforma ..... 93
  - 3.9.2 Apartado de Registro ..... 95
  - 3.9.3 Formulario de Preguntas para Inversores ..... 98
- 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... 103
  - 4.1 Descripción de la prueba de concepto de la plataforma con expertos ..... 103
    - 4.1.1 Presentación de la Plataforma..... 103
  - 4.2 Validación de la Plataforma ..... 104
    - 4.2.1 Objetivos de la Validación ..... 104
  - 4.3 Primera Prueba de Concepto..... 105
  - 4.4 Descripción del Proceso de Evaluación ..... 105
  - 4.5 Formulario de Evaluación ..... 106
    - 4.5.1 Resultados de la encuesta aplicada a los expertos ..... 109
- 5 CONCLUSIONES, TRABAJOS FUTUROS Y RECOMENDACIONES..... 114
  - 5.1 Conclusiones..... 114
  - 5.2 Trabajos futuros ..... 115
- 6 BIBLIOGRAFÍA..... 117

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo planeación del sistema.....	31
Figura 2. Diagrama de caso de uso modo administrador.....	33
Figura 3. Caso de uso crear proyecto.....	35
Figura 4. Caso de uso financiador.....	37
Figura 5. Visión general de la arquitectura de ActionHive.....	38
Figura 6. Diagrama de Carpetas del Backend.....	47
Figura 7. Documentación en el repositorio Github del frontend de la plataforma ActionHive.....	49
Figura 8. Documentación en el repositorio Github del backend de la plataforma ActionHive.....	50
Figura 9. Sesión de retroalimentación con experto.....	51
Figura 10. Diagrama de flujo de la plataforma ActionHive.....	62
Figura 11. Modelo para la creación de proyectos en MongoDB.....	64
Figura 12. Modelo para la creación de inversionistas en MongoDB.....	65
Figura 13. Regla del Codo aplicado al entrenamiento del sistema.....	67
Figura 14. Gráfico de dispersión de las variables ReturnRate y FundingCap con sus respectivos cluster en el algoritmo K-means.....	70
Figura 15. Gráfico de dispersión de las variables ProjectRiskCalculation y FundingCap con sus respectivos cluster.....	73
Figura 16. Protección y Autenticación de datos de la plataforma ActionHive.....	75
Figura 17. Imagen principal de la plataforma.....	78
Figura 18. Interfaz de usuario.....	81
Figura 19. Estadísticas de usuario.....	82
Figura 20. Crear nuevo proyecto.....	83
Figura 21. Formulario de crear nuevo proyecto.....	84
Figura 22. Lista y filtrado de proyectos publicados.....	86
Figura 23. Detalle del proyecto.....	88
Figura 24. Edición y eliminación de proyectos.....	89
Figura 25. Perfil de usuario.....	90
Figura 26. Interfaz de inversor.....	91
Figura 27. Página de inicio de sesión.....	93
Figura 28. Interfaz de registro.....	95

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Caso de uso modo administrador, roles y responsabilidades de la plataforma ActionHive.....	33
Tabla 2. Caso de uso modo usuario, roles y responsabilidades de la plataforma ActionHive.....	35
Tabla 3. Caso de uso modo inversor, roles y responsabilidades de la plataforma ActionHive.....	37
Tabla 4. Visión general de la plataforma ActionHive.....	39
Tabla 5. Resumen de Requisitos funcionales para la plataforma ActionHive. ....	44
Tabla 6. Resumen de Requisitos no funcionales para la plataforma ActionHive. ....	45
Tabla 7. Tabla de variables utilizada en ActionHive.....	60
Tabla 8. Encuesta de satisfacción de la plataforma ActionHive.....	106
Tabla 9. Resumen de Respuestas del formulario de satisfacción por parte de expertos. .....	109

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, fuente de mi fortaleza y guía en cada etapa de este proceso. Su presencia ha iluminado mi camino, dándome la sabiduría y el coraje necesarios para enfrentar cada reto.

A mis padres, quienes con amor incondicional y constante apoyo han sido pilares fundamentales en mi vida. Gracias por los valores que me inculcaron y por creer en mí sin reservas, motivándome a alcanzar mis metas y aspirar siempre a la excelencia.

A mi esposa, por su paciencia, comprensión y por acompañarme en este viaje lleno de sacrificios y logros. Tu amor y apoyo han sido invaluable, y me inspiras a seguir adelante. A mi hija, cuya sonrisa y alegría me dan la fuerza y motivación para construir un mejor futuro. Este esfuerzo es, en gran parte, por ustedes.

A mi hermana, por su cariño, apoyo y por estar presente en cada paso de mi vida. Tu presencia ha sido un aliento constante, y agradezco profundamente tu compañía y respaldo inquebrantable.

## RESUMEN

En la época actual la globalización y los avances tecnológicos, la cooperación y la innovación se han consolidado como elementos esenciales para el desarrollo económico y tecnológico. No obstante, aún surgen importantes retos que limitan la realización de proyectos innovadores. La falta de financiación, la búsqueda de colaboradores adecuados y las restricciones de las plataformas tecnológicas actuales representan obstáculos para convertir las ideas en realidades tangibles. En este contexto, la mecatrónica, se enfrenta a retos similares y busca soluciones que aprovechen al máximo la tecnología digital.

El presente proyecto se centra en abordar estos retos mediante el diseño y desarrollo de una plataforma que pretende unir el crowdsourcing y el crowdfunding, al tiempo que implementa la inteligencia artificial. El objetivo de esta plataforma va más allá de facilitar la financiación y la colaboración; también busca mejorar la eficiencia y la toma de decisiones mediante algoritmos de inteligencia artificial. Para esto desde el punto de vista metodológico, se ha optado por una arquitectura de módulos y una interfaz amigable, utilizando tecnologías como React, JavaScript y su librería ExpressJS y MongoDB garantizando una funcionalidad eficiente y segura.

La incorporación de inteligencia artificial en este proyecto representa un avance significativo, ya que se emplea para recomendar proyectos en función de las habilidades y preferencias del usuario y analizar datos en profundidad. En definitiva, esta iniciativa busca aprovechar la sinergia entre la colaboración colectiva y la inteligencia artificial para abrir nuevas oportunidades en proyectos multidisciplinarios y financiación creativa.

La plataforma facilita a los usuarios la creación de perfiles y la propuesta de proyectos, estableciendo objetivos de financiación y facilitando la búsqueda de colaboradores.

## ABSTRACT

In the current era of globalization and technological advances, cooperation and innovation have been consolidated as essential elements for economic and technological development. However, significant challenges still limit the realization of innovative projects. Lack of funding, the search for suitable partners, and the restrictions of current technological platforms represent obstacles to turning ideas into tangible realities. In this context, mechatronics faces similar challenges and seeks solutions that fully take advantage of digital technology.

The present project addresses these challenges by designing and developing a platform to unite crowdsourcing and crowdfunding while implementing artificial intelligence. The goal of this platform goes beyond facilitating funding and collaboration; it also seeks to improve efficiency and decision-making through artificial intelligence algorithms. From a methodological point of view, we have opted for a module architecture and a friendly interface, using technologies such as React, JavaScript, its ExpressJS library, and MongoDB, guaranteeing efficient and secure functionality.

The incorporation of artificial intelligence in this project represents a significant advance, as it is used to recommend projects based on the user's skills and preferences and to analyze data in depth. In short, this initiative seeks to take advantage of the synergy between collaboration and artificial intelligence to open up new opportunities in multidisciplinary projects and creative financing.

The platform makes it easy for users to create profiles and propose projects, setting funding targets and facilitating searching for collaborators.

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

En este primer capítulo se aborda la problemática generada por la globalización tecnológica en la ejecución de proyectos mecatrónicos, resaltando la necesidad de superar retos como la limitación de financiación y la dificultad para encontrar colaboradores idóneos. Se propone el desarrollo de una plataforma que integre Crowdfunding, Crowdsourcing e inteligencia artificial para facilitar la ejecución de proyectos en este campo. Se establecen los objetivos del proyecto, centrados en el diseño y desarrollo de la plataforma, así como la metodología a seguir, que incluye fases de definición, diseño, implementación y documentación. En este capítulo se sientan las bases de la investigación, trazando el marco conceptual y metodológico que guiará el estudio.

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La globalización es un proceso de interconexión de economías entre países, culturas y sociedades. Esto involucra la libre circulación de bienes, servicios, información, entre otros [1][2], por otro lado el concepto de globalización no solo se limita a lo mencionado, también se manifiesta de una manera notable en el área tecnológica [3], esta se centra específicamente en la difusión y adopción de avances tecnológicos [4], debido a esto la globalización tecnológica ha potenciado la colaboración y ha solidificado la realización de proyectos como pilar fundamental para la innovación y el avance económico [5]. Sin embargo, persisten barreras significativas para su ejecución exitosa. La falta de financiamiento [6], la dificultad para encontrar colaboradores idóneos [7] y las limitaciones de las actuales plataformas tecnológicas impiden que se ejecuten proyectos innovadores de la forma adecuada. La era digital ha traído consigo una cascada de oportunidades y herramientas; sin embargo, también ha resaltado las brechas que

existen entre tener una idea y lograr concretar [8]. En numerosas ocasiones, estas ideas se quedan en el camino debido a la ausencia de una estructura, bien sea económica o contribución que las respalde adecuadamente [9]. Aquí es donde la tecnología, y específicamente la integración eficiente de herramientas digitales, puede marcar la diferencia.

Una alternativa que se está aplicando de forma continua y en gran medida es el Crowdfunding y Crowdsourcing. El primero es considerado como un método de financiación cuya actividad principal es la recaudación de fondos por parte de individuos u organizaciones a través de plataformas en instrumentos colaborativos para subvencionar proyectos basados en nuevas tecnologías [10]. Por otro lado, el Crowdsourcing es aquel que aprovecha la inteligencia colectiva en línea, para obtener ideas, contribuciones, tareas específicas o soluciones para diversos proyectos [11], por otro lado. En esta línea, la mecatrónica como derivación de la ingeniería, también se ha beneficiado de este tipo de instrumentos de financiación, como, por ejemplo, proyectos que impliquen la creación de robots con fines educativos, vehículos autónomos, impresoras 3D, sistemas automáticos para la agricultura, la salud prótesis entre otros pueden ser patrocinados mediante crowdfunding, además el crowdsourcing ayuda en la búsqueda de un buen equipo de trabajo [12][13].

La Ingeniería Mecatrónica y sus implementaciones se benefician del uso del crowdsourcing y el crowdfunding, ya que estas herramientas abren puertas a materializar ideas prometedoras que, de otro modo, podrían resultar difíciles de ejecutar [14]. Este es el caso de uno de los proyectos [15][16] que hacen uso del crowdsourcing y el crowdfunding.

En esta línea, una de las tecnologías disruptivas que ha surgido en los últimos tiempos es la inteligencia artificial (IA) [17] que se destaca como una herramienta potencial para abordar estos desafíos, como lo es la implementación adecuada de la IA en entornos colaborativos con el fin de mejorar la eficacia y la efectividad en la realización de proyectos colaborativos, otro de los retos que aborda es la optimización de recursos,

tiempo y habilidades, pero su correcta integración adecuada en plataformas colaborativas aún no se ha realizado en su totalidad [18]. La IA podría permitir optimizar la asignación de recursos, detectar tendencias emergentes y personalizar la experiencia del usuario, concretando la realización de proyectos colaborativos[19].

Junto con la evolución tecnológica, también han aumentado las expectativas de los usuarios, que buscan soluciones más intuitivas, personalizadas y adaptables, que se traduce en no solo ofrecer herramientas, sino en crear experiencias de usuarios transformadoras que hagan más fluida la colaboración y financiación de proyectos [20].

En Colombia, estos desafíos se intensifican debido a diferentes factores tales como la desigualdad económica [21], la conectividad o acceso a internet [22], el ecosistema empresarial [23] entre otros. Aunque la tecnología ha experimentado un crecimiento exponencial [24], la falta de una plataforma que unifique el Crowdfunding y el Crowdsourcing, e integre simultáneamente la inteligencia artificial, limita el avance de proyectos de índole mecatrónico que pueden resolver problemas del contexto.

Ante este escenario, se hace evidente desarrollar una solución que no sólo combine las ventajas del Crowdfunding y el Crowdsourcing, sino que además incorpore elementos de IA para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones por parte de los actores de las campañas de financiación. Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación **¿Cómo desarrollar un sistema de recomendación basado en IA para dar soporte a una plataforma de Crowdfunding y Crowdsourcing enfocada a proyectos de índole mecatrónico?**

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La globalización tecnológica ha presentado importantes desafíos [1][25][26] en la ejecución de proyectos mecatrónicos, que se caracterizan por la carencia de financiación [6], la dificultad para hallar colaboradores adecuados [7] y las limitaciones de las plataformas tecnológicas actuales[27]. Ante a esta situación, se plantea una solución integral que integre Crowdfunding y Crowdsourcing para la financiación y colaboración, respectivamente, en proyectos mecatrónicos, al mismo tiempo integra inteligencia artificial (IA) para una mayor eficiencia y toma de decisiones. Estas herramientas digitales no sólo afrontan los problemas planteados por la globalización tecnológica, sino que a su vez también ofrecen nuevas oportunidades para la ejecución correcta de proyectos mecatrónicos. La IA, particularmente, posee un enorme potencial de optimizar recursos, identificar tendencias emergentes y personalizar la experiencia del usuario [17], lo cual promueve la colaboración y la financiación de proyectos. Por otra parte, en la realidad colombiana, donde existen desafíos como la desigualdad económica y la conectividad limitada [21], por ende, se hace necesario implementar una plataforma que integre estas soluciones para enfrentar los retos y solucionar los problemas del entorno a través de proyectos mecatrónicos. Por lo tanto, el desarrollo de un sistema de recomendación basado en IA para apoyar una plataforma de Crowdfunding y Crowdsourcing enfocada en proyectos mecatrónicos surge como una solución estratégica y necesaria que puede impulsar la innovación y el avance económico.

### **Impacto a nivel tecnológico**

De este modo, la plataforma propuesta, que combina Crowdfunding y Crowdsourcing con la integración de inteligencia artificial, ofrecería un avance significativo al sector tecnológico al abordar varios retos clave. Esto se conseguiría permitiendo la financiación efectiva de proyectos tecnológicos, promoviendo la colaboración multidisciplinar al facilitar la búsqueda de colaboradores adecuados, y proporcionando una plataforma tecnológica robusta y personalizada para proyectos de esta índole[28].

### **Impacto a nivel social**

Asimismo, esta propuesta tendría un impacto social positivo al ofrecer una oportunidad de participación inclusiva en proyectos tecnológicos. Facilitando la financiación y la colaboración en línea, permitirá que un amplio sector de la población participe en la innovación tecnológica y aporte sus ideas y recursos. Esto contribuiría a reducir las brechas sociales al proporcionar un acceso más equitativo a las oportunidades tecnológicas y fomentar la diversidad de opiniones en el desarrollo de proyectos, contribuyendo en última instancia a soluciones tecnológicas más integradoras y beneficiosas para la sociedad en su conjunto [29][30] [31].

### **Impacto a nivel cultural**

A su vez, la plataforma prevista tendría un impacto positivo en el ámbito cultural al fomentar la colaboración y la diversidad cultural en proyectos tecnológicos. Al permitir la participación en la financiación y la colaboración en línea, la plataforma creará un entorno en el que personas de distintos orígenes culturales podrán reunirse para desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras. Esto favorecerá el intercambio de ideas y perspectivas culturales, enriqueciendo la creatividad y originalidad de los proyectos [32][33].

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una plataforma de Crowdfunding y Crowdsourcing que haga uso de inteligencia artificial para la asignación de recursos con el propósito de potenciar la realización colaborativa de proyectos de índole mecatrónico.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una interfaz usable, intuitiva y accesible que integre los sistemas de Crowdfunding y Crowdsourcing, permitiendo la propuesta de proyectos, el acceso a financiación y la formación de equipos interdisciplinarios.
- Implementar algoritmos de inteligencia artificial en la plataforma que proporcionen recomendaciones personalizadas a los usuarios, facilitando la selección de proyectos, la formación de equipos y la definición de estrategias de financiación, mediante el desarrollo de algoritmos avanzados basados en IA.
- Validar el sistema propuesto mediante un estudio de caso para garantizar la usabilidad, funcionalidad y seguridad de la plataforma en base a métricas, realizando pruebas de experiencia por el usuario.

## 1.4 METODOLOGÍA

Para la alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto denominado "Desarrollo de una multiplataforma para la integración de crowdfunding y crowdsourcing con elementos de inteligencia artificial enfocada a proyectos mecatrónicos", se hace uso de una adaptación del método científico propuesto por Mario Bunge [34], además de otros referentes relacionados como la implementación de una plataforma que permita abordar la problemática a tratar en el dominio de la integración de crowdsourcing y crowdfunding. [30]. Finalmente, se utilizan referentes que hacen uso del crowdsourcing [35] y el crowdfunding [36] por separado aplicados en la ingeniería, para centrar el desarrollo de la propuesta.

### 1.4.1 Fase 1: Definición y planificación

- Formular planteamiento del problema y pregunta de investigación.
- Definir los objetivos del proyecto.
- Realizar una revisión bibliográfica detallada.

**Producto:** Elaboración del planteamiento del problema con su respectiva pregunta de investigación, revisión de literatura.

### 1.4.2 Fase 2: Diseño y desarrollo de la plataforma

- Determinar los requerimientos técnicos y funcionales de la multiplataforma.
- Desarrollar la plataforma siguiendo las mejores prácticas de desarrollo de software.
- Realizar pruebas y ajustes para garantizar un rendimiento óptimo.

**Producto:** Investigación de elementos necesarios para el inicio del proyecto.

#### **1.4.3 Fase 3: Implementación y recogida de datos**

- Puesta en marcha de la plataforma en un entorno de prueba o piloto.
- Recopilar datos sobre el uso de la plataforma.

**Producto:** Realización de pruebas, almacenamiento de datos.

#### **1.4.4 Fase 4: Introducción de las conclusiones en la teoría**

- Análisis de los resultados obtenidos.
- Reajustes de la plataforma propuesto: Análisis de resultados y ajustes necesarios.

**Producto:** Análisis de datos obtenidos, retroalimentación y reajustes de la plataforma.

#### **1.4.5 Fase 5: Documentación**

- Redacción del documento final de la tesis.
- Dar sugerencias concretas para la implantación de plataformas y la realización de futuros estudios en esta área.

**Producto:** Documentación del proyecto final

## Capítulo 2

### MARCO DE REFERENCIA

El segundo capítulo de la tesis proporciona un marco conceptual y examina los antecedentes relevantes para el proyecto. Comienza con la definición de conceptos clave como globalización tecnológica, mecatrónica y crowdfunding, entre otros, destacando su importancia en la colaboración para proyectos tecnológicos. Se profundiza en el papel del crowdfunding en la financiación de proyectos tecnológicos y el crowdsourcing en la ingeniería mecatrónica, apoyándose en estudios que exploran la relación entre la mecatrónica y la inteligencia artificial (IA). Estos antecedentes fundamentan la necesidad de desarrollar una plataforma que integre el crowdfunding, al crowdsourcing y la IA para impulsar la innovación y la colaboración en proyectos mecatrónicos.

#### 2.1 Marco Conceptual

El proyecto se centra en el desarrollo de una plataforma de Crowdfunding y Crowdsourcing con elementos de Inteligencia Artificial (IA) orientada específicamente a proyectos mecatrónicos. Para comprender plenamente este proyecto, es esencial abordar una serie de conceptos clave relacionados con la globalización tecnológica, la mecatrónica, el Crowdfunding, el Crowdsourcing, la Inteligencia Artificial y su convergencia en el contexto de la colaboración en proyectos tecnológicos.

### **2.1.1 Globalización tecnológica**

La globalización se refiere a la creciente interconexión e interdependencia de las economías, culturas y sociedades de todo el mundo. En el contexto tecnológico, la globalización se manifiesta a través de la rápida difusión y adopción de los avances tecnológicos en todo el mundo. Esto ha impulsado la colaboración internacional y ha hecho de la innovación tecnológica un motor clave del progreso económico y social [26].

### **2.1.2 Mecatrónica**

La mecatrónica es una disciplina interdisciplinar que integra sinérgicamente la ingeniería mecánica, la ingeniería electrónica y la ingeniería informática y de control. Su objetivo es diseñar y desarrollar sistemas inteligentes autónomos capaces de interactuar eficientemente en el entorno real y digital, especialmente para resolver problemas complejos, optimizar procedimientos industriales y, en última instancia, mejorar la calidad de vida de las personas.[37] [38].

### **2.1.3 Crowdfunding**

El crowdfunding, también conocido como financiación colectiva, es un modelo de financiación en el que un grupo de personas aporta pequeñas cantidades de dinero para apoyar un proyecto o iniciativa. A través de plataformas en línea, los creadores de una iniciativa pueden presentar su proyecto y solicitar donaciones o inversiones de la comunidad en general. A cambio de su contribución, los donantes pueden recibir recompensas o participaciones en el proyecto, dependiendo del tipo de crowdfunding utilizado. Surgen distintos tipos de crowdfunding tales como.

Crowdfunding de donación: En este tipo de crowdfunding, los donantes realizan aportaciones sin esperar una recompensa tangible a cambio. La motivación principal de los donantes suele ser el altruismo y el deseo de apoyar una causa o proyecto social [39] [40][41].

**Crowdfunding de recompensa:** En este tipo de crowdfunding, los donantes reciben una recompensa tangible a cambio de su aportación. Las recompensas pueden ser productos, servicios o experiencias relacionadas con el proyecto. Este tipo de crowdfunding lo suelen utilizar emprendedores y pequeñas empresas [40][41].

**Crowdfunding de inversión:** En este tipo de crowdfunding, los donantes se convierten en inversores y reciben una participación en el proyecto o empresa a cambio de su contribución. Los inversores esperan un rendimiento financiero en el futuro, ya sea a través de dividendos o de la venta de su participación [40][41].

**Crowdfunding de préstamo:** En este tipo de crowdfunding, los donantes actúan como prestamistas y aportan fondos al proyecto o empresa con la expectativa de recibir la devolución del préstamo más los intereses en un plazo determinado [40][41].

#### 2.1.4 Crowdsourcing

El crowdsourcing es una iniciativa de colaboración online que aprovecha la inteligencia colectiva y los recursos de una comunidad de personas, generalmente a través de plataformas digitales, con el propósito de obtener ideas, información, servicios o aportaciones creativas para resolver problemas, fomentar la innovación o realizar tareas. Esta práctica permite a las empresas y organizaciones sacar provecho de la diversidad de talentos y perspectivas disponibles en la comunidad global, fomentando la creación conjunta y la participación activa en la toma de decisiones y la generación de valor [42][43][44][45].

a continuación, pasaremos a hablar sobre la inteligencia artificial. Este es un campo de estudio que busca desarrollar sistemas y programas capaces de realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana. Dichos sistemas son capaces de aprender, razonar, tomar decisiones y resolver problemas de forma autónoma. Ésta tiene aplicación en diversos sectores, como la medicina, la industria, la educación y el ocio.

### **2.1.5 Inteligencia Artificial (IA)**

La inteligencia artificial (IA) es un área interdisciplinar de la informática que se enfoca en el desarrollo de sistemas y programas capaces de realizar tareas que generalmente requieren interpretación humana. Estas tareas van desde el procesamiento del lenguaje natural y la interpretación de imágenes hasta la toma de decisiones, el aprendizaje automático y el razonamiento. La IA se basa en algoritmos y modelos matemáticos y emplea datos para entrenarse y mejorar constantemente sus capacidades, permitiéndole resolver problemas complejos, automatizar procesos y tomar decisiones informadas en diversas aplicaciones, como la asistencia sanitaria, la conducción autónoma y la recomendación de contenidos en línea [46][47][27].

### **2.1.6 Machine learning**

Es una de las ramas de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos capaces de aprender y mejorar automáticamente a partir de datos sin tener que ser programados explícitamente. Estos sistemas, en vez de seguir instrucciones específicas, están diseñados para analizar datos, identificar patrones y tomar decisiones o elaborar hipótesis a partir de ellos [48][49][50].

### **2.1.7 Aprendizaje supervisado**

Es una técnica de aprendizaje automático mediante la cual se entrena un algoritmo empleando un conjunto de datos que comprenden ejemplos de entrada y salida. El propósito es que el algoritmo pueda aprender a asignar las entradas a las salidas correctas, lo que le permite hacer predicciones exactas sobre datos desconocidos [48][51][52].

### **2.1.8 Regresión lineal**

Este es un método de análisis estadístico que se emplea en el aprendizaje automático para modelar la relación entre una variable dependiente y una o más variables

independientes. Normalmente se suele utilizar para pronosticar valores numéricos continuos, con lo que se busca encontrar la mejor línea recta que se adapte a los datos y que su vez se pueda utilizar para hacer predicciones [48][52][50].

### **2.1.9 Clasificación**

Este tipo de análisis es una técnica que se utiliza para asignar categorías o etiquetas a los datos en función de características específicas. El objetivo es entrenar un modelo que pueda separar y asignar datos a clases predefinidas. Se utiliza mucho en aplicaciones como la detección de spam por correo electrónico, el reconocimiento de imágenes [48][52][50].

## **2.2 Antecedentes**

En el mundo actual, la ingeniería mecatrónica desempeña un papel vital en la creación de soluciones tecnológicas innovadoras mediante la combinación de la mecánica, electrónica e informática. No obstante, la ejecución eficiente de proyectos mecatrónicos se ha visto obstaculizada por retos financieros, colaborativos y tecnológicos. En este contexto, surge la necesidad de crear una plataforma global que integre Crowdfunding, Crowdsourcing e Inteligencia Artificial (IA) para abordar estos retos y acelerar el progreso tecnológico en este campo.

A continuación, se presentan algunos antecedentes relacionados con el proyecto.

### **2.2.1 Antecedentes del crowdfunding para proyectos tecnológicos**

Según [53] cuyo artículo habla sobre el Crowdfunding en el emprendimiento de alta tecnología, se destaca la creciente importancia de esta forma de financiación como alternativa eficaz para proyectos tecnológicos de alto impacto. Este enfoque resuelve retos como la captación de inversionistas, la competencia en las plataformas de Crowdfunding y la efectividad de las estrategias de financiación en proyectos tecnológicos de alto riesgo. La metodología utilizada abarca la recopilación y análisis de datos de campañas de Crowdfunding en el ámbito de la alta tecnología, encuestas a emprendedores e inversores y evaluación del éxito de las campañas. Los resultados muestran el crecimiento del Crowdfunding en proyectos tecnológicos, los factores que influyen en la inversión de los participantes y su impacto en el crecimiento y la innovación de los startups tecnológicos. Se concluye que las implicaciones para emprendedores, inversores y responsables políticos, e identificamos áreas de investigación futura para comprender mejor el papel del Crowdfunding en el emprendimiento de alta tecnología.

Otro artículo relevante es [54], que expresa en su proyecto una idea centrada en crear una plataforma de crowdfunding diseñada para apoyar proyectos de desarrollo dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mayor de San Andrés. Tras investigar

precedentes nacionales e internacionales, se considera que esta modalidad de financiación electrónica y no intermediaria tiene potencial para adaptarse eficazmente al contexto boliviano, en particular para proyectos liderados por estudiantes. La plataforma se basa en la colaboración comunitaria y ofrece a los promotores de proyectos la oportunidad de obtener financiación, asesoramiento profesional y la participación de posibles beneficiarios. También pretende hacer frente a la escasez de opciones de financiación para proyectos independientes. A pesar de la falta de regulación estatal, se pretende seguir una regulación similar prevista por la autoridad boliviana.

Otro artículo es [55], que analiza la relación entre crowdfunding e innovación en el contexto financiero y cómo este puede contribuir a financiar proyectos innovadores. Plantea la cuestión de que, a pesar de su potencial, la falta de confianza puede limitar la participación de determinados proyectos innovadores en el crowdfunding. La metodología consiste en un análisis de la literatura existente sobre crowdfunding e innovación, así como en la revisión de casos y ejemplos de proyectos financiados a través de crowdfunding. Los resultados indican que el crowdfunding puede ser una fuente de financiación efectiva para proyectos de innovación, pero la confianza en la plataforma y la transparencia son fundamentales. En conclusión, se destaca la importancia del crowdfunding como alternativa de financiación para la innovación y se señala la necesidad de abordar los problemas de fiabilidad para fomentar su uso en proyectos innovadores.

según [56] en su artículo el cual se centra en analizar cómo influye el crowdfunding en la innovación. El contexto se sitúa en el ámbito de la financiación de proyectos y la promoción de la innovación. El problema que aborda es cómo influye el crowdfunding en las iniciativas innovadoras de los emprendedores, especialmente en lo que se refiere al desarrollo de nuevos productos. La metodología empleada incluye la investigación de productos financiados a través de crowdfunding y cómo estos proyectos influyen en los posteriores esfuerzos de innovación del emprendedor. Los resultados sugieren que el crowdfunding puede tener un impacto positivo en la generación de ideas innovadoras y en el desarrollo de nuevos productos. La conclusión destaca la importancia del

crowdfunding como fuente de financiación que no sólo apoya proyectos individuales, sino que también contribuye a la innovación continua en el espíritu empresarial.

Finalmente, de acuerdo con [57], se analiza el crowdfunding, destacando sus diversos usos y modelos de negocio. Este método de financiación ha experimentado un rápido crecimiento a nivel mundial, atribuido en parte a la crisis financiera de 2008, y se ha convertido en una fuente alternativa de financiación, beneficiando especialmente a las pequeñas y medianas empresas (PYME). El problema abordado se centra en la falta de financiación accesible para las PYME en Colombia debido a los altos tipos de interés y a las limitaciones de la financiación tradicional. El crowdfunding se presenta como una posible solución a través de plataformas online y redes sociales. Los resultados indican un crecimiento significativo de la industria del crowdfunding a nivel global, con un incremento del 1.150% desde 2007, lo que sugiere su creciente importancia en el panorama financiero. En conclusión, el crowdfunding ha ganado popularidad como fuente de financiación colaborativa, beneficiando tanto a causas sociales como a PYMES, y aunque su desarrollo en Colombia ha sido gradual, su interés sigue creciendo, señalando un posible camino futuro en la financiación empresarial.

### **2.2.2 Antecedentes del crowdsourcing en la Ingeniería Mecatrónica**

Otro documento relevante en la investigación es [58], que indica que en la época actual de globalización y revolución tecnológica, las empresas y los profesionales se enfrentan a retos y oportunidades debido a la adopción de las tecnologías de la Industria 4.0. A pesar de estos avances, la gestión de proyectos y el liderazgo siguen siendo fundamentales en las organizaciones, lo que plantea cuestiones de cómo aprovechar las tendencias, la automatización y el análisis avanzado de datos, para mejorar estos aspectos. Actualmente, el liderazgo y la gestión de proyectos siguen siendo aspectos críticos en las organizaciones. Para abordar este problema, se llevó a cabo un estudio cualitativo entrevistando a profesionales que hacen parte de un curso internacional sobre gestión y liderazgo de proyectos. Los resultados mostraron que estos profesionales adquieren una comprensión más profunda de cómo la Industria 4.0 puede aumentar la

eficiencia en la gestión de proyectos y promover el liderazgo basado en datos, aunque también identificaron desafíos relacionados con la adaptación a un entorno tecnológicamente cambiante. En resumen, este estudio destaca la importancia de la formación continua en gestión de proyectos y liderazgo en el contexto de la Industria 4.0, preparando a los profesionales para afrontar los retos y oportunidades en un mundo cada vez más digital y globalizado.

En esta línea, Triviño en [36], aborda la problemática del diagnóstico médico, concretamente la detección precoz de afecciones oculares mediante el análisis de imágenes retinianas. Propone desarrollar una herramienta de cribado utilizando técnicas de Deep Learning para mejorar la precisión y eficiencia en el proceso de diagnóstico. La metodología consiste en recopilar y procesar datos de imágenes de retina, obtenidos preferiblemente a través de una plataforma de crowdsourcing para construir una base de datos adecuada. Para ello, se entrenan modelos de Deep Learning, como las Redes Neuronales Convolucionales (CNN), para identificar patrones y características que indiquen la presencia de afecciones oculares. Los resultados esperados incluyen la capacidad de la herramienta basada en Deep Learning para identificar problemas en imágenes de retina con alta precisión, acelerando así el proceso de diagnóstico médico al resaltar automáticamente los casos que requieren atención especial.

### **2.2.3 Estudios que relacionan la mecatrónica con la IA**

de acuerdo con [59] el cual en su estudio aborda los retos y oportunidades de la Industria 4.0 para las disciplinas de la mecatrónica, la inteligencia artificial y la cibernética. Los autores indican que estas disciplinas pueden aprovechar al máximo la revolución de la Industria 4.0 para mejorar los procesos de fabricación y la eficiencia general. La metodología empleada consiste en la revisión y el análisis de la bibliografía existente, así como en la exploración de estudios de casos y ejemplos concretos de aplicación de la mecatrónica, la inteligencia artificial y la cibernética en la Industria 4.0. Los resultados resaltan las numerosas oportunidades que ofrece la Industria 4.0, como la automatización avanzada y la optimización de procesos, pero también destacan los

retos, como la necesidad de adquirir nuevas competencias y la ciberseguridad. En conclusión, este estudio hace hincapié en la importancia de la integración efectiva de estas disciplinas en la Industria 4.0 para mantener la competitividad y la innovación en el entorno industrial actual.

De acuerdo con [60] donde en su libro "Advances in Mechatronics" ofrece una descripción general de los avances en el campo de la mecatrónica. En este trabajo se abordan diversas temáticas relacionadas con la mecatrónica y sus aplicaciones. La problemática central es cómo aplicar con éxito la inteligencia artificial y el diseño Mecatrónico integrado para hacer frente a los retos que plantean los sistemas mecatrónicos. La metodología empleada en el libro consiste en la presentación de varios capítulos escritos por expertos en la materia, cada uno de ellos enfocado a un aspecto en particular de la mecatrónica. Los resultados comprenden aportaciones y avances significativos en la comprensión y aplicación de la mecatrónica, con énfasis en la inteligencia artificial y el diseño integrado. En conclusión, el libro destaca cómo la mecatrónica y la inteligencia artificial están transformando y mejorando los sistemas mecatrónicos, y ofrece una visión completa de los avances en este campo interdisciplinar.

Actualmente, en el entorno de la ingeniería mecatrónica, surge la necesidad de crear una plataforma que integre el Crowdfunding y el Crowdsourcing para poder afrontar los desafíos financieros y de colaboración. La trayectoria de los antecedentes demuestra que el Crowdfunding es efectivo en la financiación de proyectos tecnológicos, mientras que el Crowdsourcing facilita la colaboración y las ideas valiosas. Incorporando inteligencia artificial a esta plataforma, se puede optimizar aún más la financiación, la colaboración y la personalización, y así fomentar la innovación y la solución de problemas tecnológicos en la ingeniería mecatrónica.

## Capítulo 3

# DESARROLLO DE LA PLATAFORMA DE CROWDFUNDING Y CROWDSOURCING: ACTIONHIVE

Este capítulo detalla la creación de la plataforma ActionHive (Anexo 1), que integra crowdfunding, crowdsourcing e inteligencia artificial en proyectos mecatrónicos. Comienza con la definición de los requisitos técnicos y funcionales. Continúa con el desarrollo backend y Frontend para garantizar la robustez y usabilidad del sistema. Por último, se implementa la inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones y la experiencia del usuario. Este enfoque proporciona una plataforma robusta y eficiente para proyectos mecatrónicos.

### 3.1 Planeación del sistema

La planificación del sistema denominado ActionHive para el desarrollo de la multi plataforma de crowdfunding y crowdsourcing con elementos de inteligencia artificial enfocada a la mecatrónica implica varios pasos importantes. En primer lugar, se establecieron los objetivos y alcance del proyecto, que incluyen el desarrollo de una plataforma que integre funcionalidades de crowdfunding y crowdsourcing y, al mismo tiempo, inteligencia artificial para mejorar la búsqueda y recomendación de proyectos de mecatrónica. Además, se busca facilitar la colaboración y financiación de proyectos en la ingeniería en general.

A continuación, se describen de forma detallada los elementos que hacen parte de la planificación y diseño de la plataforma mencionada.

### 3.1.1 Identificación de Recursos para la implementación de la plataforma

Comentado [A1]: La numeración de los títulos

Se han identificado los recursos necesarios, como las herramientas de desarrollo React[61] para desarrollar la interfaz de usuario, ExpressJS [62] para la lógica del servidor y la creación de API, MongoDB[63] como base de datos y algoritmos de agrupación de clustering para la inteligencia artificial, así como la infraestructura para el alojamiento y la escalabilidad servidores y servicios en la nube AWS. También se han definido los entregables claves, como la documentación de requisitos, el código fuente del sistema y los informes de prueba y evaluación del sistema. Integración de Inteligencia Artificial

También, debido a la coyuntura actual y explosión de la inteligencia artificial en el ámbito tecnológico se hace necesario integrar algoritmos avanzados para analizar las preferencias y comportamientos de los usuarios, ofreciendo recomendaciones personalizadas sobre posibles proyectos y colaboradores. Además, se busca permitir a los usuarios indicar y actualizar el estado de desarrollo de sus proyectos, facilitando la transparencia y la comunicación con potenciales colaboradores y financiadores.

En esta etapa de definición y análisis de requisitos se identifican las funcionalidades y características esenciales que la plataforma ActionHive debe incorporar para satisfacer las necesidades de los usuarios y alcanzar los objetivos del proyecto. Estos requisitos se han centrado en proporcionar una experiencia de usuario confortable, eficiente y colaborativa, apoyada en tecnologías avanzadas de inteligencia artificial y estructuras robustas de crowdfunding y crowdsourcing.

Comentado [A2]: Dejemos todo el nombre en minúscula

A continuación, se presenta la estructura de desarrollo de la plataforma ActionHive en el contexto de esta investigación y se describe con más detalle cada uno de los puntos del diagrama de planificación presentado anteriormente.

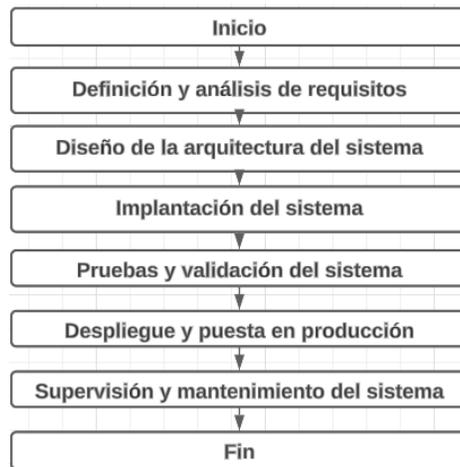


Figura 1. Diagrama de flujo planeación del sistema

### 3.1.2 Definición y análisis de requisitos

En la fase de definición y análisis de requisitos para el desarrollo de ActionHive como se muestra en la Figura 1, se ha llevado a cabo un análisis detallado para asegurar que se cumplan las necesidades de los usuarios y se alcancen los objetivos del proyecto. Este análisis incluye la identificación de las funcionalidades necesarias, así como la consideración de aspectos técnicos y de usuario, garantizando que la plataforma cumpla con los objetivos propuestos.

Por lo tanto, teniendo en cuenta [64] se hace el levantamiento de los requisitos específicos para la plataforma incluyen permitir a los usuarios subir proyectos, financiar proyectos, asignar un nombre a cada proyecto, mostrar el costo de los proyectos y especificar el nivel de desarrollo de los proyectos. Estos requisitos son esenciales para proporcionar las funcionalidades clave que satisfacen las necesidades de los usuarios. Además, se ha permitido a los usuarios crear y gestionar proyectos mecatrónicos, definiendo aspectos clave como el nombre del proyecto, la descripción del mismo, el estado de desarrollo y los recursos necesarios.

Comentado [A3]: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003129509/requirements-engineering-software-systems-phillip-laplante-mohamad-kassab>

Otro aspecto relevante ha sido integrar un sistema de crowdfunding para facilitar la recaudación de fondos para los proyectos. Para ello, ha sido necesario definir objetivos de financiación, plazos y transparencia en el uso de los recursos. En este sentido, se ha integrado un módulo de crowdsourcing, vital para permitir la colaboración entre usuarios, donde pueden ofrecer y solicitar habilidades y recursos, facilitando la formación de equipos interdisciplinarios. La plataforma también ha incorporado recomendaciones personalizadas mediante algoritmos de aprendizaje automático clasificación, que sugieren a los usuarios proyectos relevantes y posibles colaboraciones en función de sus intereses y comportamientos previos. Además, se han incluido herramientas de comunicación interna para facilitar la interacción continua y la retroalimentación sobre el progreso de los proyectos.

### 3.1.3 Diseño de la arquitectura del sistema y roles

Continuando con los requisitos de la Figura 1, se ha diseñado la arquitectura del sistema, que incluye varios componentes clave. Entre ellos, se encuentran el módulo de gestión de proyectos para su creación y actualización, el módulo de crowdfunding para la financiación, el módulo de crowdsourcing para la colaboración, y los componentes de inteligencia artificial para la búsqueda y recomendación de proyectos.

Se han seleccionado tecnologías y patrones arquitectónicos[65] específicos, como React[61] para la interfaz de usuario, ExpressJS [62] para el backend, MongoDB[63] para la base de datos, clustering (machine learning) para la recomendación de proyectos. La estructura de la plataforma adopta un enfoque cliente-servidor para gestionar las interacciones entre los usuarios y la plataforma.

Se continuará con un diagrama de flujo que ilustra el caso de uso en modo administrador

**Comentado [A4]:** Diagramas de casos de uso o de lo contrario una arquitectura informal de como esta constituido el sistema

**Comentado [A5]:** referencialos

**Comentado [A6]:** ref

**Comentado [A7]:** Coloquemos un párrafo introductorio hacia los casos de uso para el lector

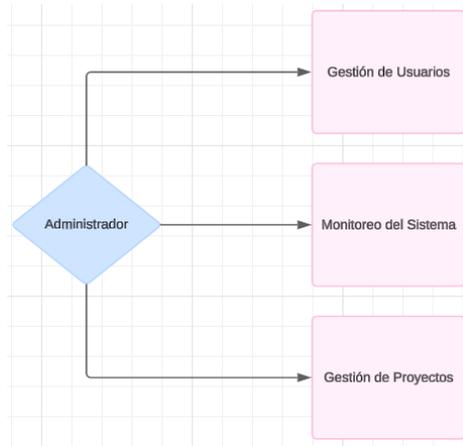


Figura 2. Diagrama de caso de uso modo administrador

A continuación en la Figura 2, se describen los principales casos de uso para explicar las principales funcionalidades y su relación con los distintos roles de usuario del sistema. Cada caso de uso se detalla para explicar qué hace cada rol, su propósito dentro del sistema y las acciones específicas que realizan, empezaremos con el rol de administrador.

Tabla 1. Caso de uso modo administrador, roles y responsabilidades de la plataforma ActionHive.

Rol	Responsabilidades y Acciones
	<b>Gestión de usuarios</b>
	Añadir, modificar y eliminar cuentas de usuario.
	Verificar y aprobar nuevos registros.
	Actualizar información de los usuarios y resolver problemas de acceso a la plataforma.
	<b>Supervisión de proyectos</b>
Revisar y aprobar proyectos presentados por los usuarios.	

**Comentado [A8]:** Describir cada caso de uso para que el lector sepa que hace cada rol.

Que hace el administrados en el sistema  
 Que rol cumple  
 Y que va ahcer?

<b>Administrador</b>	Verificar que la información del proyecto cumpla con las normas y políticas de la plataforma antes de ser publicado.
	<b>Supervisión de actividades</b>
	Supervisar las actividades dentro de la plataforma para garantizar que las interacciones sean adecuadas.
	Asegurarse de que se cumplan las normas de la comunidad, incluyendo la revisión de comentarios y comunicaciones.
	<b>Gestión de contenidos</b>
	Gestionar el contenido de la plataforma, asegurando que sea preciso, relevante y actualizado.
	Editar descripciones de proyectos y eliminar contenido inapropiado.
	<b>Análisis de datos e informes</b>
	Generar y analizar informes sobre el uso de la plataforma, el progreso de los proyectos y las tendencias de financiación.
	Identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas sobre el desarrollo de la plataforma.
<b>Autor del proyecto</b>	Publicar proyectos y gestionar iniciativas mecatrónicas en la plataforma.
	Crear y proporcionar actualizaciones de los proyectos según sea necesario.
	Gestionar la interacción y comunicación con otros usuarios interesados en su proyecto.
	Asegurarse de que los proyectos cumplan con las normas y políticas de la plataforma.

Seguidamente se presenta el diagrama de flujo que representa el modo usuario o creador de proyectos

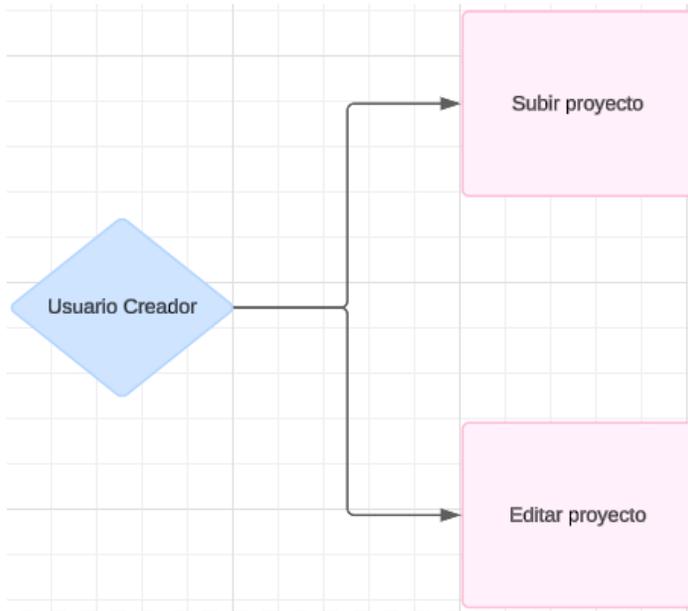


Figura 3. Caso de uso crear proyecto

Por consiguiente, ahora se procederá a la explicación de cada rol del autor del proyecto de acuerdo con la Figura 3, este usuario es aquel que publica proyectos es el creador y gestor de iniciativas mecatrónicas en la plataforma, también se explicarán sus responsabilidades y acciones.

**Comentado [A9]:** Condensemos todo esto en una tabla, en la columna izquierda, va el nombre del rol y en la derecha la descripción de este

Tabla 2. Caso de uso modo usuario, roles y responsabilidades de la plataforma ActionHive.

Rol	Responsabilidades y Acciones
	<b>Creación de proyectos</b>
	✓ Crear nuevos proyectos proporcionando información detallada (nombre, descripción, objetivos, estado de desarrollo, recursos necesarios).
	✓ Atraer inversores y colaboradores mediante la presentación detallada de su proyecto.
	<b>Gestión de proyectos</b>
	✓ Actualizar el estado del proyecto tras su publicación.

<b>Autor del proyecto</b>	✓ Gestionar las aportaciones recibidas y coordinarse con el equipo.
	✓ Asignar tareas, gestionar hitos y comunicar los avances.
	<b>Recaudación de fondos</b>
	✓ Establecer objetivos de financiación y plazos para recaudar fondos a través del crowdfunding.
	✓ Ofrecer transparencia en el uso de los recursos, detallando cómo se utilizarán los fondos recaudados.
	<b>Colaboración y crowdsourcing</b>
	✓ Solicitar habilidades y recursos adicionales a través del módulo de crowdsourcing.
	✓ Facilitar la formación de equipos interdisciplinarios con expertos de diferentes áreas.
	<b>Comunicación y actualización</b>
	✓ Mantener una comunicación continua con los inversores y colaboradores.
	✓ Proporcionar actualizaciones periódicas sobre el progreso del proyecto para mantener la confianza y el apoyo de la comunidad.

En el siguiente apartado, se presentará el diagrama de flujo que detalla el funcionamiento del rol de inversor dentro de la plataforma. Este diagrama ilustra las principales acciones y decisiones que puede tomar un inversor

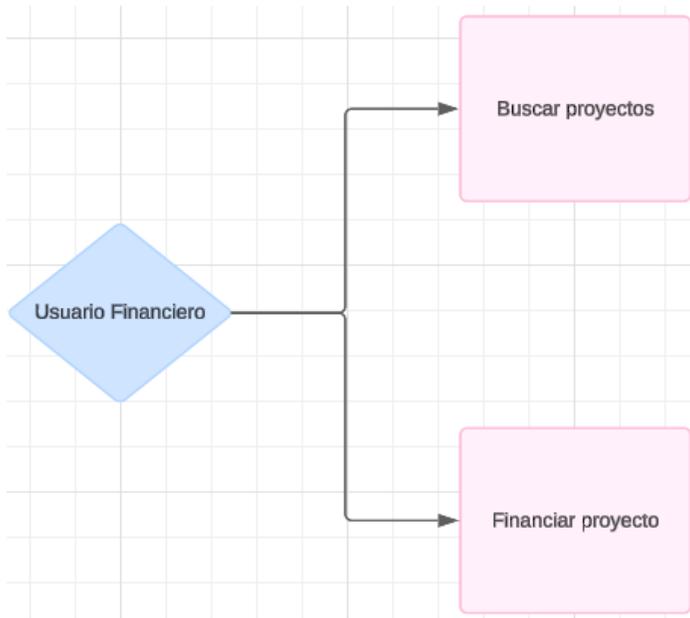


Figura 4. Caso de uso *financiad*

Del mismo modo, a continuación, se procederá a la explicación del rol de inversor como se observa en la Figura 4, este usuario es el que aporta recursos a los proyectos publicados en la plataforma. También se explicarán sus responsabilidades y acciones.

Comentado [A10]: Primero va el texto y luego la imagen

Comentado [A11]: Tabla también para esto

Tabla 3. Caso de uso modo inversor, roles y responsabilidades de la plataforma *ActionHive*.

Rol	Responsabilidades y Acciones
Inversor o financiador	<b>Exploración de proyectos</b>
	Navegar por la plataforma utilizando filtros y herramientas de búsqueda para encontrar proyectos alineados con sus intereses.

Identificar oportunidades de inversión que coincidan con sus criterios.
<b>Contribución financiera</b>
Aportar fondos a proyectos seleccionados tras revisar los objetivos de financiación, estado de desarrollo y rendimiento potencial.
<b>Seguimiento del proyecto</b>
Acceder a actualizaciones periódicas sobre el progreso de los proyectos en los que ha invertido.
Recibir informes sobre los hitos alcanzados, el uso de fondos y los resultados obtenidos.
<b>Interacción con los creadores de proyectos</b>
Comunicarse con los creadores del proyecto para obtener más información, hacer preguntas y aportar comentarios.
Generar confianza y contribuir al éxito del proyecto a través de esta interacción.

A continuación, en la Figura 5, se presenta el diagrama de flujo general de la plataforma, el cual muestra de manera integral cómo interactúan los diferentes roles y funcionalidades dentro del sistema. Este diagrama proporciona una visión completa de las operaciones clave, desde el registro de usuarios hasta la gestión de proyectos y la contribución de inversores.

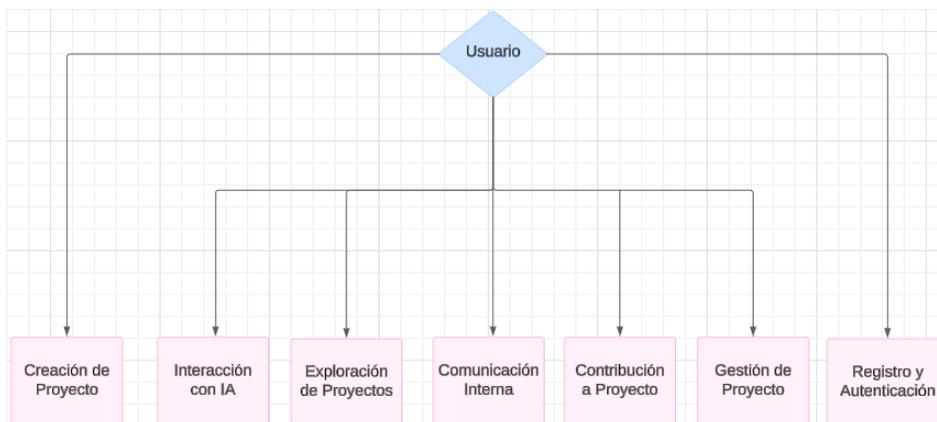


Figura 5. Visión general de la arquitectura de ActionHive

Finalmente, seguiremos con la explicación de este caso, detallando los componentes y su interrelación dentro de la plataforma ActionHive. Este análisis permitirá comprender cómo se integran las diferentes funcionalidades.

Comentado [A12]: tabla

*Tabla 4. Visión general de la plataforma ActionHive.*

<b>Funcionalidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Registro y Autenticación</b>	Permite a los usuarios registrarse creando una nueva cuenta y autenticarse introduciendo sus credenciales para acceder a sus perfiles.
<b>Creación de proyectos</b>	Permite a los usuarios (principalmente a los que desean publicar proyectos) crear nuevos proyectos, definir el nombre, descripción, objetivos y recursos necesarios.
<b>Interacción con la IA</b>	Ofrece recomendaciones personalizadas basadas en los intereses y comportamientos del usuario, sugiriendo proyectos, colaboradores y estrategias de financiación.
<b>Exploración de proyectos</b>	Permite a los usuarios buscar y explorar proyectos disponibles, utilizando filtros y herramientas de búsqueda para encontrar proyectos que coincidan con sus intereses.
<b>Comunicación interna</b>	Proporciona herramientas de comunicación dentro de la plataforma para facilitar la interacción continua entre los usuarios mediante mensajes y comentarios.
<b>Contribución al proyecto</b>	Permite a los usuarios (principalmente inversores) contribuir económicamente a los proyectos, revisar los objetivos de financiación y hacer seguimiento del uso de sus aportaciones.
<b>Gestión de proyectos</b>	Permite a los usuarios que han creado proyectos gestionar y actualizar sus proyectos, incluyendo la actualización del estado, gestión de recursos y coordinación de tareas.

### 3.1.4 Implementación del sistema

Una vez diseñada la arquitectura, se procede a implementar el sistema, lo que implica codificar las funcionalidades, integrar herramientas como la inteligencia artificial y los algoritmos de agrupación. Para ello, se va a utilizar React para desarrollar la interfaz de usuario, ExpressJS para la lógica del servidor y la creación de API y MongoDB como base de datos. Además, se implementarán algoritmos de clustering utilizando técnicas de machine learning para ofrecer recomendaciones personalizadas y agrupar datos de manera efectiva. Durante esta fase, es esencial seguir buenas prácticas de desarrollo y realizar pruebas unitarias para garantizar la calidad del código.

Comentado [A13]: Esto que vaya arriba, que sea un introducción al lector

### 3.1.5 Pruebas y validación del sistema

Una vez ejecutado, el sistema se somete a una serie de pruebas para validar su funcionamiento en distintos escenarios. En primer lugar, se realizan pruebas funcionales detalladas para garantizar que todas las funcionalidades del sistema funcionan como se espera y cumplen los requisitos establecidos en la fase de diseño. Estas pruebas se centran en verificar que cada componente del sistema interactúa correctamente y que los principales flujos de trabajo se ejecutan sin errores.

Además de las pruebas funcionales, se realizan pruebas manuales para evaluar el comportamiento del sistema en diversas situaciones de uso real. Estas pruebas manuales permiten identificar y corregir posibles fallos que podrían no ser detectados por las pruebas automatizadas. Los testers simulan distintas acciones de los usuarios y comprueban la estabilidad y robustez del sistema en diversas condiciones de funcionamiento.

Este enfoque integral de las pruebas garantiza que el sistema no sólo cumpla las expectativas funcionales, sino que también proporcione una experiencia de usuario segura y estable, minimizando el riesgo y aumentando la confianza del usuario final en la plataforma.

### **3.1.6 Despliegue y puesta en producción**

Tras superar las pruebas y obtener la validación necesaria, el sistema se despliega en un entorno de producción. Esto implica configurar los servidores, establecer medidas de seguridad adicionales y realizar los ajustes finales antes de poner el sistema a disposición de los usuarios finales. El despliegue y la puesta en producción deben hacerse de forma cuidadosa y planificada para evitar interrupciones y garantizar una transición fluida.

### **3.1.7 Supervisión y mantenimiento del sistema**

Una vez en producción, el sistema requiere una supervisión constante para garantizar un rendimiento óptimo. Esto implica supervisar la disponibilidad, el rendimiento y la seguridad del sistema, así como aplicar actualizaciones y correcciones de errores según sea necesario. El mantenimiento continuo es esencial para garantizar la satisfacción del usuario y la eficacia del sistema a largo plazo.

En el siguiente apartado continuaremos explicando el por qué son importantes los requerimientos funcionales y no funcionales en este proyecto.

Con el fin de conseguir el objetivo del proyecto y garantizar que la plataforma ActionHive responda a las expectativas y necesidades de los usuarios, es esencial definir claramente los requisitos funcionales y no funcionales. Estos requisitos permitirán orientar detalladamente el diseño y desarrollo del sistema, proporcionando un marco estructurado que tratará de manera eficaz las funcionalidades necesarias, así como los aspectos técnicos y de usuario que garantizarán que la plataforma cumpla los requisitos de funcionalidad, seguridad y escalabilidad. Definir estos requisitos desde el inicio del proyecto es fundamental para minimizar riesgos, optimizar recursos y garantizar una implementación coherente y alineada con los objetivos propuestos.

## 3.2 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales especifican las acciones que el sistema podrá ejecutar. Detallan cómo el sistema procesa las entradas para generar las salidas deseadas. Es crucial enfocarse en el resultado final, es decir, el ¿Qué? debe hacer el sistema, en lugar de ¿Cómo? debe hacerlo. A medida que el desarrollo del software progresa, estos requerimientos se traducen en los algoritmos, la lógica y una porción significativa del código del sistema [66].

Otra definición indica que los requerimientos funcionales especifican las funciones que un sistema o algún componente de software debe ser capaz de ejecutar [67].

### 3.2.1 Gestión de Proyectos

La plataforma debe brindar una interfaz intuitiva y accesible que permita a los usuarios proponer proyectos mecatrónicos de manera estructurada. Esto implica la capacidad de crear perfiles de proyectos con información detallada como descripción, objetivos, recursos necesarios y cronograma. Además, la plataforma debe facilitar la formación de equipos interdisciplinarios al permitir que los usuarios busquen y se unan a proyectos de su interés, fomentando así la colaboración entre diferentes áreas de especialización.

### 3.2.2 Integración de Crowdfunding y Crowdsourcing

Un requerimiento crucial es la integración fluida de los sistemas de crowdfunding y crowdsourcing en la plataforma. Esto implica la capacidad de presentar proyectos al sistema de crowdfunding, donde los usuarios pueden contribuir financieramente al proyecto según sus intereses y capacidades. Asimismo, la plataforma debe permitir el crowdsourcing de habilidades y conocimientos al facilitar la búsqueda y selección de miembros del equipo con las competencias necesarias para cada proyecto.

### 3.2.3 Recomendaciones Personalizadas mediante IA:

**Comentado [A14]:** Definamos que es un requerimiento funcional con su referencia

**Comentado [A15]:** Coloquemos un parrafo antes de este titulo, que diga el porque vamos a definir los requisitos tanto funcionales y no funcionales

La inteligencia artificial desempeña un papel fundamental al proporcionar recomendaciones personalizadas a los usuarios. Esto incluye sugerencias de proyectos relevantes basados en intereses previos, habilidades y experiencia de los usuarios. Asimismo, y estrategias de financiamiento efectivas, maximizando así las posibilidades de éxito y colaboración en la plataforma.

### 3.3 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales se relacionan con las cualidades y restricciones que pueden influir en el sistema. Por ejemplo, incluyen aspectos como la eficiencia en términos de tiempo y espacio, la interacción con el usuario, la solidez y disponibilidad del sistema, su facilidad de mantenimiento, la protección de datos, la capacidad de trasladarlo a diferentes entornos, el cumplimiento de normativas y otros factores similares. Otro concepto es aquel que se define como los aspectos técnicos que debe incluir el sistema y se relacionan con características de restricciones y de calidad que debe cumplir el software [67].

Comentado [A16]: Definimos que es un requerimiento no funcional

#### 3.3.1 Seguridad y Privacidad

Un requisito fundamental es garantizar la seguridad y privacidad de la información en la plataforma. Esto implica la implementación de medidas de autenticación sólidas, encriptación de datos sensibles como contraseñas y transacciones financieras, así como la adopción de políticas de privacidad claras y transparentes que cumplan con los estándares legales y éticos.

#### 3.3.2 Escalabilidad y Rendimiento

La plataforma debe ser altamente escalable para manejar un crecimiento significativo en el número de usuarios y proyectos. Esto implica la capacidad de escalar horizontalmente agregando más recursos de manera eficiente. Además, se deben establecer métricas de rendimiento y tiempo de respuesta para garantizar que la plataforma funcione de manera óptima incluso bajo cargas de trabajo intensivas.

### 3.3.3 Fiabilidad y Disponibilidad

Es esencial que la plataforma sea altamente confiable y esté disponible en todo momento. Esto implica la implementación de redundancias, respaldos periódicos de datos y sistemas de recuperación ante fallos para minimizar los tiempos de inactividad. La disponibilidad del sistema debe ser cercana al 100% para garantizar una experiencia sin interrupciones para los usuarios.

### 3.3.4 Usabilidad y Experiencia del Usuario

La interfaz de usuario debe ser intuitiva, fácil de usar y atractiva visualmente para garantizar una experiencia del usuario satisfactoria. Esto implica un diseño web responsive [68] que se adapte a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla, así como la incorporación de elementos de retroalimentación y guía para facilitar la navegación y el uso de las funcionalidades de la plataforma. Además, se deben considerar aspectos de accesibilidad para usuarios con diferentes capacidades y necesidades.

Tabla 5. Resumen de Requisitos funcionales para la plataforma ActionHive.

Funcionalidad	Descripción
Gestión de Proyectos	Crear perfiles de proyectos con descripción, objetivos, recursos y cronograma.
Formación de equipos interdisciplinarios	Facilitar la colaboración de expertos de diferentes áreas para la formación de equipos de trabajo.
Integración de Crowdfunding y Crowdsourcing	Presentar proyectos para crowdfunding y facilitar el crowdsourcing de habilidades y conocimientos.
Recomendaciones Personalizadas mediante IA	Sugerir proyectos relevantes basados en intereses, habilidades y experiencia de los usuarios.
Ofrecer recomendaciones	Proporcionar recomendaciones para la formación de equipos y estrategias de financiación.
Seguimiento y Evaluación de Proyectos	Realizar seguimiento del progreso, gestionar hitos y tareas.
Generación de informes	Generar informes y métricas de desempeño para evaluar el progreso del proyecto.
Mecanismos de retroalimentación	Incorporar mecanismos para recibir retroalimentación de usuarios y colaboradores.

Seguidamente se presenta la tabla de requisitos no funcionales de la plataforma ActionHive, donde se detallan las características que garantizarán un rendimiento

Comentado [A17]: Artículo que hable sobre este termino

Comentado [A18]: Todas las tablas con tamaño 10 de ARIAL

Comentado [A19]: Mencionemos que es el diseño arquitectonico del sistema y porque lo describimos

óptimo, la usabilidad y la satisfacción del usuario, así como aspectos relacionados con la seguridad, la escalabilidad y la interoperabilidad del sistema.

Tabla 6. Resumen de Requisitos no funcionales para la plataforma ActionHive.

Característica	Descripción
Eficiencia en términos de tiempo y espacio	Garantizar que el sistema gestione recursos de manera eficiente en términos de tiempo de respuesta y almacenamiento.
Interacción con el usuario	Asegurar una interfaz amigable y fácil de usar para todos los usuarios.
Robustez y disponibilidad del sistema	El sistema debe ser estable y estar disponible en todo momento.
Facilidad de mantenimiento	La plataforma debe ser fácilmente mantenible y actualizable.
Protección de datos	Garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios.
Capacidad de traslado a diferentes entornos	El sistema debe ser adaptable a diferentes entornos y dispositivos.
Cumplimiento de normativas	Asegurarse de que la plataforma cumple con todas las normativas legales y estándares aplicables.

A continuación, se detalla el diseño arquitectónico de la plataforma ActionHive y el por qué su importancia de implementarlo en este proyecto.

El diseño arquitectónico es un componente esencial en el desarrollo de cualquier sistema, ya que establece la estructura general y los componentes clave que interactúan para cumplir los objetivos del proyecto. Definir una arquitectura sólida garantiza que la plataforma sea escalable, mantenible y eficiente, permitiendo una implementación eficaz de las funcionalidades requeridas y una integración fluida de los diferentes módulos y tecnologías utilizados.

### 3.4 Diseño Arquitectónico

Es definido como el arte y la ciencia de organizar espacios de información con el fin de ayudar a los usuarios a satisfacer sus necesidades de información. La actividad de organizar comporta la estructuración, clasificación y rotulación de los contenidos del sitio web [69].

Comentado [A20]: Cada una de estas cosas revisar si lo cumplimos o no

### 3.4.1 Identificación de los Requisitos del Sistema

En el proceso de desarrollo de la plataforma de Crowdfunding y Crowdsourcing con elementos de Inteligencia Artificial, se ha llevado a cabo una detallada identificación de requisitos del sistema. Este proceso implica evaluar las necesidades y expectativas de los usuarios, así como un análisis detallado de los objetivos del proyecto y las limitaciones tecnológicas. Se han identificado requisitos clave, como la integración de las funcionalidades de Crowdfunding y Crowdsourcing, la usabilidad y accesibilidad de la interfaz de usuario, la seguridad de los datos y la escalabilidad del sistema para hacer frente al crecimiento futuro. Este proceso de identificación de requisitos ha servido de base fundamental para el diseño arquitectónico de la plataforma, asegurando que satisfice las necesidades y expectativas de los usuarios, así como los objetivos de la investigación.

Los objetivos arquitectónicos de la plataforma han sido claramente definidos, centrándose en la creación de un sistema robusto y seguro que integre eficazmente las funcionalidades de Crowdfunding, Crowdsourcing e Inteligencia Artificial. Se busca desarrollar una arquitectura flexible y escalable, capaz de adaptarse a las demandas cambiantes del proyecto y de la comunidad de usuarios. La plataforma se concibe como un entorno colaborativo que facilita la colaboración y financiación de proyectos mecánicos, promoviendo la innovación y el desarrollo tecnológico en este campo. Estos objetivos guían el diseño y la implementación de la arquitectura, asegurando que la plataforma cumpla su propósito y tenga un impacto positivo en la comunidad.

### 3.4.2 Selección de Patrones Arquitectónicos

Para alcanzar los objetivos establecidos, se ha optado por el uso de patrones arquitectónicos específicos que modularicen la plataforma y aseguren su escalabilidad y mantenibilidad. En este sentido, se ha adoptado una arquitectura basada en **monolito con una arquitectura modular**, que permite descomponer la plataforma en componentes independientes y escalables[70] como se observa en la Figura 6. Además, se utiliza un enfoque **cliente-servidor** para **gestionar las interacciones entre los usuarios y la plataforma**, garantizando una experiencia de usuario fluida y con capacidad de

Comentado [A21]: refe

Comentado [A22]: refe

respuesta[71]. Estos patrones arquitectónicos se han seleccionado cuidadosamente para garantizar que la plataforma sea flexible, eficiente y fácil de mantener a largo plazo [72].

Comentado [A23]: ref

Comentado [A24]: Una imagen que grafique la plataforma de microservicios

#### Estructura de carpetas

```
action five-core-services
├── index.js
├── package.json
├── api
├── config
├── index.js
├── constants
├── core.constant.js
├── controllers
├── access.controller.js
├── investors.controller.js
├── preferences.controller.js
├── projects.controller.js
├── mappers
├── projects.mapper.js
├── user.mapper.js
├── middleware
├── auth.middleware.js
├── models
├── cluster.model.js
├── investor.model.js
├── project.model.js
├── user.model.js
├── routes
├── access.route.js
├── index.js
├── investors.route.js
├── preferences.route.js
├── projects.route.js
├── services
├── access.service.js
├── clustering.service.js
├── email.service.js
├── investor.service.js
├── mango.service.js
├── projects.service.js
├── recommendations.js
├── reports.service.js
├── user.service.js
```

Figura 6. Diagrama de Carpetas del Backend

### 3.4.3 Diseño de la Estructura de la Plataforma

El diseño de la estructura de la plataforma se ha realizado de forma detallada, definiendo módulos centrales que cubren la gestión de proyectos, funcionalidades de Crowdfunding y Crowdsourcing, y componentes de Inteligencia Artificial. Se ha aplicado un enfoque de desarrollo ágil para iterar rápidamente y adaptar la estructura en función de las necesidades del proyecto. Este diseño garantiza que la plataforma sea modular, fácil de mantener y capaz de adaptarse a futuras evoluciones tecnológicas.

En el diseño arquitectónico de la plataforma se ha prestado especial atención a la escalabilidad y mantenibilidad del sistema. Se han implementado prácticas de desarrollo ágil y herramientas de automatización para garantizar que la plataforma pueda adaptarse fácilmente al crecimiento de la comunidad y a la evolución de las tecnologías. Se ha dado prioridad a la seguridad de los datos de los usuarios y se han realizado pruebas

Comentado [A25]: Que hiciste para que la plataforma sea escalable y mantenible

exhaustivas para garantizar un rendimiento óptimo del sistema en diferentes condiciones. Estas consideraciones garantizan que la plataforma sea robusta, segura y capaz de mantenimiento a largo plazo.

Para garantizar que la plataforma sea escalable y mantenible, se implementó MongoDB como base de datos debido a su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y su escalabilidad horizontal, permitiendo agregar servidores según crezca la demanda. Se desplegó en Vercel, aprovechando su escalabilidad automática y su infraestructura global, lo que permite ajustar los recursos en función del tráfico. Además, se diseñó un código escalable y modular, aplicando principios de estructura limpia y separando claramente las responsabilidades del backend y frontend. Esto facilita el mantenimiento y la extensión futura del sistema.

#### 3.4.4 Evaluación y Perfeccionamiento del Diseño

Tras diseñar la estructura inicial de la plataforma, se han llevado a cabo detalladas revisiones para identificar posibles mejoras y optimizaciones. Se ha recabado la opinión de expertos y se han realizado pruebas de usabilidad para garantizar que la plataforma cumple los requisitos y objetivos establecidos. Se han realizado iteraciones de diseño basadas en los resultados de estas pruebas, garantizando que la plataforma sea intuitiva y fácil de usar para los usuarios. Este proceso de evaluación y perfeccionamiento es fundamental para garantizar que la plataforma cumpla sus objetivos y tenga un impacto positivo en la comunidad.

#### 3.4.5 Documentación del Diseño

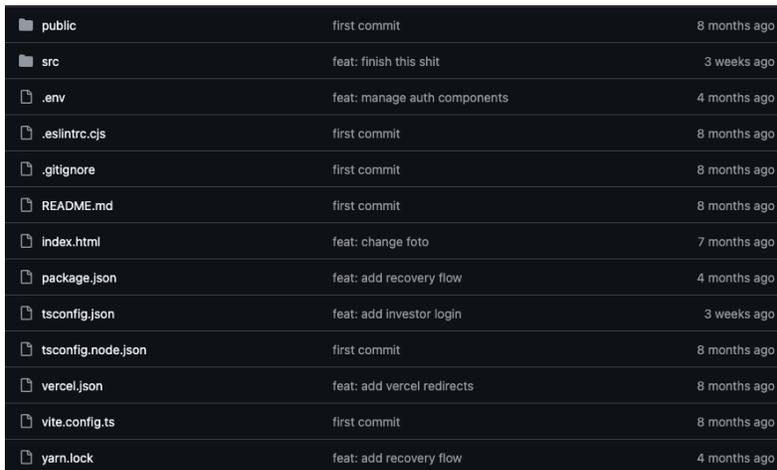
Por último, se ha documentado detalladamente el diseño arquitectónico, incluyendo descripciones de cada componente, diagramas de arquitectura y decisiones clave de diseño. Esta documentación servirá de guía esencial para el equipo de desarrollo y garantizará la coherencia e integridad del diseño.

Por consiguiente, procederemos a identificar con certeza los requisitos y a realizar una planificación del sistema. En este apartado, se detallarán las variables y factores clave

**Comentado [A26]:** Hacer la documentación de la plataforma mediante un github.

que pueden influir en la realización de proyectos mecatrónicos dentro de un entorno de Crowdfunding y Crowdsourcing. Se abordarán los aspectos técnicos y estratégicos necesarios para la construcción y despliegue de la plataforma, proporcionando una comprensión completa de los elementos clave que determinan su eficiencia y funcionalidad.

A continuación, en la Figura 7, presentamos la documentación técnica correspondiente al desarrollo del frontend de la plataforma ActionHive, que se encuentra almacenada en un repositorio de GitHub. Esta documentación detalla los aspectos fundamentales del proyecto, incluyendo la estructura de archivos, las dependencias utilizadas y los flujos de trabajo implementados. También describe los cambios y mejoras realizados a lo largo del proceso de desarrollo, basándose en los diferentes commits registrados. Esta información es esencial para comprender tanto la evolución del sistema como su configuración actual, facilitando su mantenimiento y futuras ampliaciones.

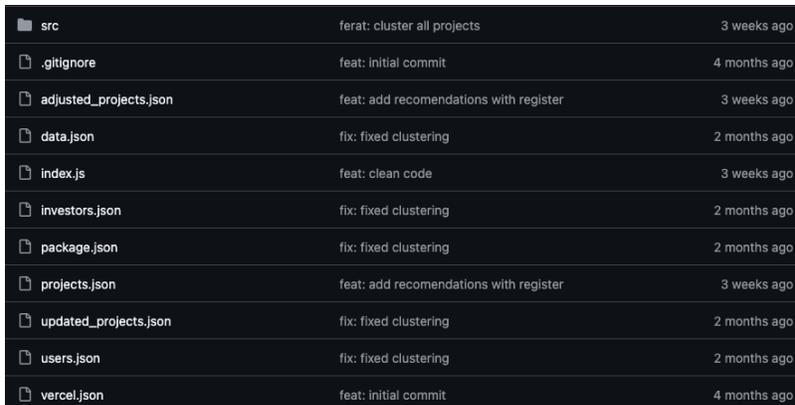


public	first commit	8 months ago
src	feat: finish this shit	3 weeks ago
.env	feat: manage auth components	4 months ago
.eslintrc.cjs	first commit	8 months ago
.gitignore	first commit	8 months ago
README.md	first commit	8 months ago
index.html	feat: change foto	7 months ago
package.json	feat: add recovery flow	4 months ago
tsconfig.json	feat: add investor login	3 weeks ago
tsconfig.node.json	first commit	8 months ago
vercel.json	feat: add vercel redirects	8 months ago
vite.config.ts	first commit	8 months ago
yarn.lock	feat: add recovery flow	4 months ago

*Figura 7. Documentación en el repositorio Github del frontend de la plataforma ActionHive*

La siguiente sección en la Figura 8 presenta la documentación técnica para el desarrollo del backend de la plataforma ActionHive, que también se almacena en un repositorio de

GitHub. Esta documentación cubre la estructura de archivos y configuraciones clave, como la gestión de datos en formato JSON para usuarios, inversores y proyectos, así como la implementación de clustering para la recomendación de proyectos. Los archivos y configuraciones descritos permiten comprender el funcionamiento del backend, incluidos los procesos de manipulación de datos y la integración con otros servicios. Esta documentación es esencial para asegurar el correcto funcionamiento y escalabilidad del sistema.



File	Commit Message	Time
src	feat: cluster all projects	3 weeks ago
.gitignore	feat: initial commit	4 months ago
adjusted_projects.json	feat: add recomendations with register	3 weeks ago
data.json	fix: fixed clustering	2 months ago
index.js	feat: clean code	3 weeks ago
investors.json	fix: fixed clustering	2 months ago
package.json	fix: fixed clustering	2 months ago
projects.json	feat: add recomendations with register	3 weeks ago
updated_projects.json	fix: fixed clustering	2 months ago
users.json	fix: fixed clustering	2 months ago
vercel.json	feat: initial commit	4 months ago

Figura 8. Documentación en el repositorio Github del backend de la plataforma ActionHive

### 3.5 Identificación de Requisitos Y Planeación del Sistema ActionHive

Antes de iniciar la plataforma, se identifican las variables claves que podrían influir en la realización de proyectos mecatrónicos colaborando con plataformas de Crowdfunding y Crowdsourcing. Esta investigación proporciona la comprensión de los factores relevantes para el éxito de los proyectos en este contexto.

En una reunión con un experto en economía y negocios internacionales de la Universidad ICESI, se socializó el proyecto de plataforma ActionHive, centrado en la integración de crowdfunding y crowdsourcing para proyectos mecatrónicos a nivel conceptual.

**Comentado [A27]:** Imagen que certifique la reunión

**Comentado [A28]:** Describir la reunión con tu primo, diciendo. Se tuvo una reunión con experto en plataformas de crowdfunding donde se le socializó el proyecto y se busco que el diera los requisitos claves de este tipo de plataforma.

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

El objetivo de esta reunión fue obtener una perspectiva técnica y específica sobre los requisitos clave que deben tenerse en cuenta para garantizar el éxito de este tipo de plataformas. El experto aportó valiosa información sobre las variables económicas y comerciales que influyen en la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos, tales como la gestión eficiente de los recursos financieros, la importancia de establecer mecanismos de transparencia y confianza entre los usuarios, y la necesidad de implementar estrategias efectivas de marketing y posicionamiento.

También se debatieron aspectos técnicos relacionados con la integración de sistemas de pago seguros y la optimización de la experiencia de usuario para fomentar la participación activa y la colaboración entre los diferentes actores del ecosistema. Además, el experto sugirió varias plataformas existentes con funcionalidades similares, como Kickstarter[73], Indiegogo[74] y GoFundMe[75], destacando sus mejores prácticas y funcionalidades clave que podrían adoptarse en ActionHive. Este asesoramiento fue decisivo para afinar y perfeccionar los requisitos del sistema, esto se puede evidenciar en la Figura 9.



*Figura 9. Sesión de retroalimentación con experto*

### **3.5.1 Identificación de Variables Claves**

Identificar las variables claves que podrían influir en la realización de proyectos mecatrónicos colaborando con plataformas de Crowdfunding y Crowdsourcing. Esta investigación proporciona la comprensión de los factores relevantes para el éxito de los proyectos en este contexto. La selección de estas variables se basa en una revisión exhaustiva de la literatura existente y el análisis de estudios previos sobre proyectos mecatrónicos y plataformas de financiación colaborativa.

### **Categorización de Proyectos**

Categorizar los proyectos en áreas como Robótica, Industrial, Domótica, Electrónica, Medicina, Industria 4.0 y Agricultura debido a su relevancia en el ámbito de la mecatrónica y su alto potencial de innovación. Clasificar los proyectos en estas áreas facilita la especialización y el enfoque preciso en cada sector, permitiendo atraer a inversores y colaboradores con intereses específicos. La elección de estas categorías está respaldada por estudios que muestran un crecimiento significativo y una alta demanda en estos campos específicos.

De acuerdo con el artículo [76] se menciona que la mecatrónica abarca varias áreas principales debido a su relevancia y potencial de innovación. Entre estas áreas se destacan Robótica, Industrial, Domótica, Electrónica, Medicina, Industria 4.0 y Agricultura. Asimismo, en [77] destaca las aplicaciones de la mecatrónica en diversas áreas, incluyendo la automatización industrial, la robótica, y la integración de sistemas inteligentes, subrayando el impacto de la Industria 4.0 en estos campos. Este libro proporciona una visión detallada de las tendencias actuales y los desafíos en la mecatrónica, respaldando su importancia en sectores como la electrónica y la medicina.

Para fundamentar la clasificación de proyectos en áreas como Robótica, Industrial, Domótica, Electrónica, Medicina, Industria 4.0 y Agricultura, se consultaron diversas plataformas de crowdfunding y crowdsourcing. Se observó que la gran mayoría de estas plataformas estructuran sus proyectos en categorías similares, lo que refuerza la relevancia y el potencial de innovación de estas áreas.

De este modo, Kickstarter [73] y Indiegogo [74] son dos plataformas destacadas que clasifican sus proyectos tecnológicos y de innovación en categorías que abarcan estos campos. En Kickstarter, los proyectos de tecnología se dividen en subcategorías como gadgets, hardware, software y robótica, entre otros, lo cual permite una especialización y un enfoque preciso en sectores específicos. Del mismo modo, Indiegogo ofrece una amplia gama de categorías tecnológicas, facilitando la búsqueda y financiación de proyectos en áreas como domótica, electrónica y medicina.

Dichas plataformas no sólo permiten a los creadores de proyectos mecatrónicos presentar sus ideas a un público mundial, sino que también atraen a inversores interesados en campos específicos de gran demanda. La estructura categorizada de estas plataformas ayuda a organizar los proyectos de forma eficaz, facilitando a los inversores la búsqueda de oportunidades que coincidan con sus intereses y áreas de especialización.

Por consiguiente, el análisis de la clasificación en estas plataformas validó la elección de estas categorías como representativas de las áreas de mayor relevancia y potencial dentro del campo de la mecatrónica.

### **Límites de Financiación**

Establecer límites de financiación es crucial para definir el alcance y la viabilidad de los proyectos. Conocer el presupuesto necesario ayuda a planificar adecuadamente los recursos, asegurar que los proyectos tengan el capital suficiente para su ejecución y atraer inversores con una clara visión de la inversión requerida. Esta práctica se fundamenta en metodologías de gestión de proyectos que destacan la importancia de una planificación financiera precisa para el éxito del proyecto.

En respaldo a la importancia de establecer límites de financiación en la gestión de proyectos, existen varios estudios que destacan cómo esta práctica es crucial para definir el alcance y la viabilidad de los proyectos. Según un artículo en Angola Transparency [78], establecer límites de tiempo y costos ayuda a asegurar que el proyecto se complete dentro del plazo y presupuesto deseados, evitando retrasos y sobrecostos. Esta práctica

es esencial para la planificación adecuada de recursos y la atracción de inversores con una visión clara de la inversión requerida.

Por otra parte, en el artículo [77], se menciona que la definición del alcance del proyecto y la identificación de exclusiones son fundamentales para evitar el aumento del alcance del proyecto y las expectativas irreales. Estos elementos son vitales para la gestión efectiva de proyectos y el logro de resultados exitosos.

### **Componentes Mecatrónicos Esenciales**

Identificar componentes mecatrónicos esenciales como sensores, actuadores, microcontroladores e interfaz persona-ordenador es fundamental para garantizar la funcionalidad y operatividad de los proyectos mecatrónicos. Estos elementos son la base tecnológica sobre la cual se desarrollan las soluciones mecatrónicas, y su correcta selección y utilización aseguran la eficacia del proyecto. La literatura técnica y las guías de diseño mecatrónico destacan la importancia de estos componentes para la creación de sistemas integrados y eficientes.

El artículo menciona que los componentes mecatrónicos esenciales, como sensores y actuadores, son fundamentales para la integración y eficiencia de sistemas mecatrónicos. En [79] se discute cómo estos componentes forman la base tecnológica para el desarrollo de soluciones mecatrónicas avanzadas, asegurando la eficacia y funcionalidad de los proyectos. También, Element14 Community [80], que es una revista de tecnología respetada en el ámbito académico, proporciona un análisis detallado de cómo los sensores, actuadores, micro controladores e interfaces persona-ordenador son componentes críticos en los sistemas mecatrónicos. Este recurso explica cómo cada componente contribuye al funcionamiento integral y a la flexibilidad de los sistemas mecatrónicos, permitiendo una mayor fiabilidad y un diagnóstico más sencillo de problemas.

### **Plataformas de Control**

Seleccionar plataformas de control como Arduino, Raspberry Pi, PLC y hardware abierto permite aprovechar tecnologías probadas y ampliamente soportadas, lo que facilita el desarrollo y mantenimiento de los proyectos. Estas plataformas ofrecen flexibilidad y una comunidad activa de desarrolladores, lo que puede acelerar la resolución de problemas y la innovación. La elección se basa en la popularidad y la versatilidad de estas plataformas en el desarrollo de proyectos mecatrónicos, como se documenta en numerosos estudios y proyectos de caso.

En dicho artículo [81] destaca Arduino, Raspberry Pi y PLC como plataformas clave ampliamente utilizadas en robótica y automatización debido a su flexibilidad y el apoyo de la comunidad. Además, de acuerdo con los instrumentos trabajados durante la carrera, también se evidenció que estos controladores son los principales empleados en la actualidad.

### **Metodologías de Diseño**

Utilizar metodologías de diseño estructuradas como la metodología V, el diseño mecatrónico y la metodología hardware-software es esencial para asegurar la calidad y consistencia en el desarrollo de proyectos. Estas metodologías proporcionan un marco claro para el diseño, implementación y prueba de sistemas mecatrónicos, reduciendo el riesgo de errores y mejorando la eficiencia del desarrollo. Estas metodologías son ampliamente reconocidas en la ingeniería de sistemas y están bien documentadas en la literatura académica.

Este artículo detalla cómo el modelo V [82] es ampliamente utilizado en la ingeniería de sistemas para asegurar la calidad y la consistencia en el desarrollo de proyectos. La metodología proporciona un marco claro para el diseño, implementación y prueba de sistemas mecatrónicos.

El presente documento aborda cómo el diseño mecatrónico [83] requiere una integración de diferentes disciplinas de ingeniería y cómo las metodologías estructuradas ayudan a gestionar esta complejidad.

Según el artículo presenta una metodología de codiseño hardware-software [84] integrada para sistemas mecatrónicos que combina aspectos de hardware y software, subrayando la importancia de un enfoque estructurado.

### **Integración de Inteligencia Artificial**

Evaluar la viabilidad de integrar inteligencia artificial en proyectos mecatrónicos permite mejorar la funcionalidad y eficiencia de las soluciones desarrolladas. La IA puede ofrecer ventajas significativas en términos de automatización, optimización y personalización, aunque también es necesario considerar los retos técnicos y de implementación asociados. Esta evaluación se basa en estudios recientes que demuestran cómo la IA puede transformar los sistemas mecatrónicos y los desafíos que se deben superar para su implementación efectiva.

La inteligencia artificial (IA) ha ganado atención significativa en el campo de la cirugía ortopédica, prometiendo mejorar los resultados quirúrgicos y los procesos de toma de decisiones. Técnicas de IA como el aprendizaje automático y la visión por computadora se han integrado cada vez más en diversos aspectos de la cirugía ortopédica, incluida la planificación preoperatoria, la asistencia intraoperatoria y la atención postoperatoria. Estas tecnologías tienen como objetivo mejorar la precisión de los diagnósticos, optimizar los procedimientos quirúrgicos y personalizar planes de tratamiento basados en las características individuales de los pacientes [85]. Además, la IA se está utilizando en diversos campos como el diagnóstico médico, la radiología, la gestión hospitalaria, la robótica médica, la agricultura de precisión, la conducción autónoma, los sistemas de recomendación en comercio electrónico, la optimización de cadenas de suministro, la detección de fraudes financieros, y el desarrollo de videojuegos, entre otros [86]. Estos ejemplos destacan la versatilidad y el impacto potencial de la IA en una amplia gama de aplicaciones y sectores.

### **Perfiles de Colaboradores**

Identificar los perfiles de colaboradores necesarios asegura que los proyectos cuentan con la diversidad de conocimientos y habilidades requeridas para su éxito. La mecatrónica es un campo multidisciplinario, y tener un equipo variado garantiza una cobertura completa de todas las áreas técnicas involucradas. La importancia de la colaboración interdisciplinaria está respaldada por estudios sobre la gestión de proyectos complejos en ingeniería.

En proyectos complejos como los relacionados con la mecatrónica, contar con colaboradores interdisciplinarios es de suma importancia. La diversidad de conocimientos y habilidades provenientes de diferentes disciplinas asegura una cobertura completa de todas las áreas técnicas involucradas. Esta colaboración no solo facilita la integración de perspectivas diversas, sino que también promueve soluciones innovadoras y efectivas frente a desafíos técnicos y de diseño. Estudios tales como [87] destacan que equipos multidisciplinarios no solo mejoran la calidad de los resultados, sino que también aceleran el proceso de desarrollo al aprovechar al máximo las fortalezas individuales de cada miembro del equipo.

### **Optimización de Recursos**

Enfocarse en la optimización de recursos mediante la eficiencia energética y el uso de materiales ecológicos y reciclables no solo mejora la sostenibilidad ambiental de los proyectos, sino que también puede reducir costos operativos y aumentar la aceptación por parte de inversores preocupados por la sostenibilidad. La literatura sobre sostenibilidad y eficiencia en ingeniería subraya los beneficios económicos y ambientales de estas prácticas.

Según la tesis [88], la implementación de un sistema de ingeniería de ciclo de vida integrado para el desarrollo de productos y servicios mecatrónicos sostenibles puede generar mejoras significativas en la eficiencia de los recursos y promover prácticas de diseño ecológico. Esto no solo contribuye a la reducción del impacto ambiental, sino que también se traduce en beneficios económicos, destacando la importancia de adoptar enfoques sostenibles en la ingeniería mecatrónica.

## **Ubicación Geográfica**

Considerar la ubicación geográfica de los proyectos permite adaptarlos a las condiciones locales y preferencias de los inversores. Esto puede influir en aspectos logísticos, costos y viabilidad del proyecto, haciendo que sean más atractivos para una audiencia específica. Estudios sobre la influencia de la localización en proyectos de inversión proporcionan el fundamento para esta consideración.

## **Tecnologías de Fabricación**

Seleccionar tecnologías de fabricación adecuadas como la impresión 3D y la metalurgia es crucial para asegurar la calidad y precisión de los componentes mecatrónicos. La impresión 3D y la metalurgia ofrecen métodos flexibles y eficientes para prototipado y producción. La elección de estas tecnologías se basa en su capacidad para cumplir con los requisitos de precisión y flexibilidad necesarios en proyectos mecatrónicos.

Como se evidencia en [89] su estudio 'La impresión 3D como tecnología de uso general en el futuro', la impresión 3D se destaca como una tecnología versátil y eficiente que no solo mejora la precisión y calidad de los componentes fabricados, sino que también facilita la innovación y la adaptación rápida en procesos de producción industrial. Además, el estudio menciona otras tecnologías clave como el láser, la metalurgia y el prototipado rápido, resaltando su importancia en la fabricación avanzada y en la creación de componentes de alta calidad y precisión. Estas capacidades son esenciales para el desarrollo de soluciones mecatrónicas avanzadas.

## **Estado de Desarrollo de los Proyectos**

Clasificar los proyectos según su estado de desarrollo fase inicial, media, avanzada, finalización permite una mejor planificación y gestión de recursos. También ayuda a los inversores a comprender el nivel de riesgo y el tiempo estimado para la maduración del proyecto. Este enfoque es una práctica estándar en la gestión de proyectos y está bien documentado en la literatura sobre desarrollo de proyectos y gestión de riesgos.

Según el [90] la segmentación de un proyecto en fases claras y definidas, como inicial, media y avanzada, es esencial para aplicar las técnicas y estrategias de gestión adecuadas en cada etapa, facilitando así una gestión de riesgos más efectiva y una asignación óptima de recursos.

### **Nivel de Riesgo**

Evaluar el nivel de riesgo asociado a cada proyecto considerando la incertidumbre en el éxito, la recompensa a los inversores y el periodo de recuperación de la inversión es fundamental para la toma de decisiones informadas. Considerar estos factores ayuda a los inversores a evaluar el retorno potencial de sus inversiones. La gestión de riesgos y el análisis de retorno de inversión son conceptos clave en la literatura financiera y de gestión de proyectos.

De acuerdo con [91], una evaluación detallada de los riesgos y una comprensión clara del retorno de la inversión permiten a los inversores y gestores de proyectos tomar decisiones más informadas, reduciendo la incertidumbre y mejorando la probabilidad de éxito de los proyectos.

### **Panorama Competitivo**

Analizar el panorama competitivo permite identificar oportunidades y amenazas en el mercado. Establecer estrategias de diferenciación asegura que los proyectos propuestos ofrezcan valor único y competitivo frente a las alternativas existentes. Este análisis es fundamental en el desarrollo de estrategias de mercado y está ampliamente respaldado por estudios de competitividad y análisis de mercado.

De acuerdo con el artículo citado [92] un análisis del entorno competitivo es esencial para identificar las fuerzas que afectan la competencia en una industria. Porter argumenta que el establecimiento de estrategias de diferenciación puede proporcionar una ventaja

competitiva sostenible al crear un valor único que distingue a un proyecto o producto de sus competidores, asegurando así su éxito en el mercado.

A continuación, en la Tabla 7, se resumen las variables utilizadas en la plataforma y cómo se segmentan dependiendo de cada una de ellas.

Tabla 7. Tabla de variables utilizada en ActionHive.

Aspecto	Detalles
Categoría del proyecto	Robótica, industrial, domótica, electrónica, medicina, Industria 4.0, agricultura
Tope de financiación	\$10.000.000, \$45.000.000, \$90.000.000
Componentes mecatrónicos	Sensores, actuadores, microcontroladores, interfaz Humano-computador
Plataformas de control	Arduino, Raspberry Pi, PLC, hardware abierto
Metodología de diseño	Metodología V, diseño mecatrónico, metodología hardware-software, otra
Integración de IA	Sí, no
Colaboradores requeridos	Ing. mecánicos, Ing. mecatrónicos, Ing. de control (automáticos), Ing. electrónicos, Ing. de sistemas, Ing. industriales, Ing. físicos, Ing. biomédicos, Ing. civiles, u otros
Optimización de recursos	Eficiencia energética, materiales ecológicos (reciclables)
Ubicación	De acuerdo con el inversor
Tecnología de fabricación	Impresión 3D, láser, metalurgia, prototipado rápido
Estado de desarrollo	Etapa inicial (0-25%), etapa media (25%-50%), etapa avanzada (50%-75%), etapa de conclusión (75% o más)
Nivel de riesgo	¿Qué tan incierto es el éxito del proyecto? ¿Qué tan probable es que el proyecto fracase o no cumpla con las expectativas?
Objetivo del proyecto	¿Qué problema se quiere resolver? ¿Qué beneficios se esperan obtener? ¿Qué impacto social o ambiental se quiere generar?
Recompensa ofrecida	¿Qué tipo de producto o servicio se va a entregar al inversor? ¿Qué valor tiene para el inversor? ¿Qué incentivos se le dan al inversor por apoyar el proyecto?
Período de retorno	¿Cuánto tiempo tardará en recuperarse la inversión inicial? ¿Cuánto tiempo durará el proyecto?

Comentado [A29]: Que todas las tablas tengan el mismo formato

Panorama competitivo	¿Qué otros productos o servicios similares existen ya en el mercado y cómo pretende el proyecto diferenciarse de estos competidores?
----------------------	--

Se continua con la siguiente fase del proyecto, que es la de construcción de la plataforma ActionHive. En esta sección, se describirán en detalle los pasos y metodologías utilizados para desarrollar la plataforma, asegurando que cada componente funcione de forma coherente y eficiente. Esta descripción abarca desde la configuración inicial del entorno de desarrollo hasta la implementación de funcionalidades clave, proporcionando una visión completa del proceso de desarrollo técnico. Inicialmente, se describe la configuración y desarrollo del backend, que constituye la base sobre la cual se construirán las demás funcionalidades de la plataforma.

**Comentado [A30]:** Aquí mencionemos que vamos a empezar a describir la construcción de la plataforma

### 3.6 Construcción del backend de la plataforma

La selección de estas variables clave se llevó a cabo con el objetivo primordial de conocer en profundidad los factores determinantes que influyen en el éxito de los proyectos mecatrónicos colaborativos a través de plataformas de Crowdfunding y Crowdsourcing. Se identificó la importancia crítica de cada una de estas variables en el proceso integral de desarrollo y ejecución de proyectos, así como en la percepción de valor tanto de los colaboradores que proponen proyectos como de los inversores interesados en respaldarlos. Además de su relevancia, se determinó como criterio fundamental que estas variables fueran medibles, lo que permitiría una evaluación precisa y objetiva de su impacto en el desempeño global de los proyectos. Este riguroso enfoque de la selección de variables no sólo garantizó una comprensión holística de los diversos aspectos que influyen en la realización de proyectos mecatrónicos, sino que también proporcionó una base sólida y cuantificable para la toma de decisiones estratégicas durante el desarrollo de la plataforma. En resumen, la investigación exhaustiva y la cuidadosa elección de las variables clave representan un paso fundamental en la creación de una plataforma sólida y eficaz que puede mejorar la colaboración y el éxito en los proyectos mecatrónicos a través de Crowdfunding y Crowdsourcing.

**Comentado [A31]:** Diagrama de flujo del backend de la plataforma

A continuación, en la Figura 10 se presenta el diagrama de flujo general de la plataforma ActionHive. Este diagrama ilustra los principales procesos que experimentan los usuarios e inversores desde su ingreso a la plataforma. Se detallan los pasos desde el registro o inicio de sesión hasta la interacción con los proyectos, permitiendo visualizar cómo se accede y gestiona los proyectos, ya sea para ver, crear, actualizar o eliminar. Adicionalmente, el diagrama muestra las opciones para editar el perfil y actualizar preferencias, reflejando la lógica de roles diferenciada entre usuarios e inversores dentro de la plataforma.

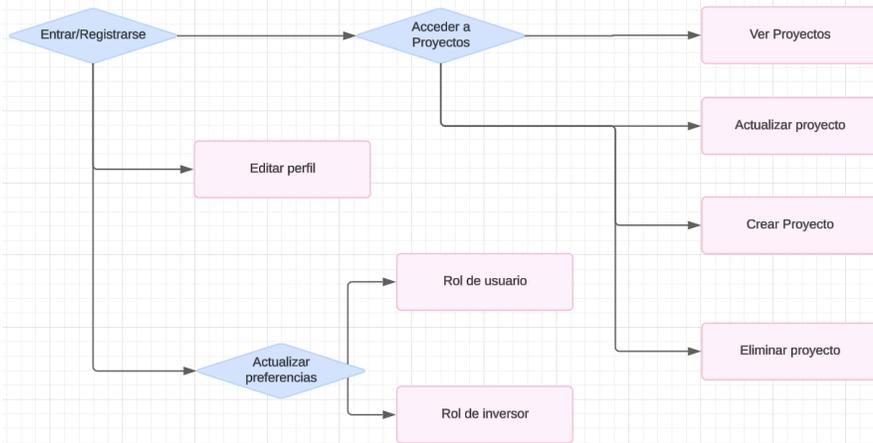


Figura 10. Diagrama de flujo de la plataforma ActionHive

Comentado [A32]: Estandaricemos el nombre de Action hive para todo el texto

### 3.6.1 Construcción de Base de Datos

Para construir una base de datos sólida y completa, se utilizaron varias herramientas y recursos, entre ellos la eficaz inteligencia artificial que ofrecen plataformas como OpenAI. Con esta tecnología, se generaron aleatoriamente muchos proyectos mecatrónicos, considerando las variables identificadas. Estos proyectos simulados abarcaban una amplia gama de categorías, desde la robótica hasta la medicina, y se caracterizaban por diferentes niveles de financiación, componentes mecatrónicos utilizados, metodologías de diseño empleadas y tecnologías de fabricación seleccionadas. Así, se obtuvo una muestra representativa y diversa de proyectos que reflejaban la complejidad y

Comentado [A33]: Otro subtítulo

heterogeneidad del campo de la mecatrónica. Este enfoque permitió recopilar datos significativos y relevantes para la creación de una base de datos exhaustiva, que servirá de base para el desarrollo del recomendador de proyectos mecatrónicos basado en inteligencia artificial.

Como complemento a este enfoque, se buscó bancos de proyectos mecatrónicos disponibles en Internet [93], [94]. Estos repositorios ofrecían una amplia gama de proyectos en diferentes fases de desarrollo, desde conceptos iniciales hasta implementaciones avanzadas. La información recopilada de estos bancos de proyectos enriqueció notablemente la base de datos, proporcionando ejemplos concretos y estudios de casos para complementar el análisis de datos realizado con inteligencia artificial.

Para la creación y gestión de proyectos, se implementó un modelo de datos estructurado basado en un esquema definido utilizando la librería Mongoose en Node.js como se evidencia en la Figura 11. Este modelo, denominado projectSchema, especifica los distintos aspectos relevantes de cada proyecto, como su nombre, categoría, límite de financiación, componentes mecatrónicos, plataformas de control, entre otros. Este enfoque permitió una organización coherente y eficiente de la información relacionada con los proyectos, facilitando su posterior almacenamiento, consulta y actualización dentro del sistema.

```

const { Schema, model } = require('mongoose');

// Define el esquema del proyecto
const projectSchema = new Schema({
  projectName: { type: String },
  projectCategory: { type: String },
  fundingCap: { type: Number, min: 5000000, max: 90000000 },
  mechatronicComponents: [{ type: String }],
  controlPlatforms: [{ type: String }],
  designMethodology: { type: String },
  hasAI: { type: Boolean, default: false },
  collaborators: [{ type: String }],
  resourceOptimization: [{ type: String }],
  location: [{ type: String, default: "NN" }],
  manufacturingTechnology: [{ type: String }],
  developmentStatus: { type: Number, default: 0, max: 1 },
  riskLevel: { type: String },
  projectObjective: { type: String, required: true },
  rewardType: [{ type: String }],
  returnPeriod: { type: Number, min: 1 },
  competitivelandscape: [{ type: String }],
  description: String,
  isActive: { type: Boolean, default: true },
  projectImages: [{ type: String, default: [] }],
  cluster: { type: Number, default: -1 },
});

```

Figura 11. Modelo para la creación de proyectos en MongoDB.

Como parte del proceso de formación de datos, se utiliza el modelo investorSchema como parte integral de la estructura de la plataforma. Este modelo, definido utilizando la biblioteca Mongoose en Node.js, establece los parámetros esenciales para la creación y gestión de inversores dentro del sistema como se refleja en la Figura 12. Cada inversor registrado proporciona información crucial, como su nombre, dirección de correo electrónico y preferencias de inversión, como el límite de financiación deseado, el estado de desarrollo preferido de los proyectos y el periodo de amortización previsto. Estos datos, recogidos a través del modelo investorSchema, no sólo permiten comprender mejor las preferencias y comportamientos de inversión de cada usuario, sino que también desempeñan un papel fundamental en el proceso de formación de datos. Al incorporar las preferencias de los inversores en el análisis y la segmentación de los proyectos

mecatrónicos, aumenta la capacidad del sistema para ofrecer recomendaciones más precisas y pertinentes, adaptadas a las necesidades y expectativas de cada inversor. De este modo, el modelo investorSchema se convierte en un componente vital en la creación de un sistema de recomendación de proyectos mecatrónicos basado en inteligencia artificial, proporcionando una base sólida y personalizada para el entrenamiento y la optimización continua del algoritmo subyacente.

```
const { Schema, model } = require('mongoose');

// Define el esquema del inversor
const investorSchema = new Schema({
  firstName: { type: String, required: true },
  lastName: { type: String, required: true },
  email: { type: String, required: true, unique: true },
  password: { type: String, required: true },
  preferences: {
    fundingCap: { type: Number, min: 5000000, max: 90000000 },
    developmentStatus: { type: Number, default: 0, max: 1 },
    returnPeriod: { type: Number, min: 1 },
  },
});
```

Figura 12. Modelo para la creación de inversionistas en MongoDB.

La consolidación de esta amplia base de datos representó un significativo acontecimiento en el proyecto, al representar un enorme volumen de información que permitió entrar a la siguiente fase. Su objetivo se centra ahora en la aplicación de técnicas avanzadas de análisis de datos, y en particular en el uso de técnicas de agrupación y del algoritmo k-means.

### 3.6.2 Método de Agrupamiento Algoritmo K-Means

Durante una reunión de asesoría con el profesor David Armando Revelo Luna, ex docente de la Universidad, nos sugirió utilizar el método de clustering con el algoritmo K-

Comentado [A34]: Digamos porque seleccionamos el algoritmo Kmeans

Means [95] debido a los objetivos del proyecto y a la eficacia de este método. A continuación, se presentan las razones estructuradas de esta elección.

En primer lugar, se seleccionó K-Means por su **eficacia y escalabilidad**[96]. El algoritmo es conocido por su velocidad de cálculo, que es esencial para una plataforma como ActionHive que maneja grandes volúmenes de datos de proyectos y usuarios. Además, la capacidad de K-Means para escalar con un número creciente de datos lo hace ideal para un entorno en constante crecimiento.

La simplicidad y facilidad de implementación de K-Means también fueron factores decisivos. Este algoritmo es relativamente sencillo de entender y aplicar, lo que facilita su integración en la plataforma. Su naturaleza iterativa y su lógica de asignación de centroides son sencillas y fáciles de seguir, lo que permite realizar ajustes y mejoras específicos en función de las necesidades de ActionHive sin excesivas complicaciones. K-Means es eficaz en la creación de grupos que reflejan patrones naturales en los datos, lo cual es fundamental para una segmentación eficaz en ActionHive. Al categorizar proyectos y usuarios con características similares, se mejora la experiencia del usuario al ofrecer recomendaciones personalizadas y relevantes. Esto incluye sugerencias de proyectos y colaboradores alineados con sus intereses y necesidades.

Otro aspecto importante es la optimización de recursos. El uso de K-Means permite identificar qué grupos de proyectos o usuarios necesitan más atención o recursos, optimizando la distribución de esfuerzos y mejorando la eficiencia operativa de la plataforma. Además, al identificar grupos específicos, es posible adaptar estrategias de gestión y financiación que aumenten la probabilidad de éxito de los proyectos.

La adaptabilidad de K-Means es otra ventaja significativa. El algoritmo puede ajustarse y reciclarse con nuevos datos, lo que es crucial para una plataforma dinámica como ActionHive. La flexibilidad de trabajar con diferentes números de clusters permite experimentar y determinar la segmentación óptima para diferentes análisis y necesidades específicas.

Comentado [A35]: Ref

[Scalability of efficient parallel K-Means | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore](#)

Por último, los costes de implementación de K-Means son relativamente bajos en comparación con otros algoritmos de agrupación más complejos. Requiere menos recursos computacionales, lo que se traduce en menores costes operativos y de infraestructura, beneficiando la sostenibilidad económica del proyecto.

### Implementación Del Algoritmo K-Means

La aplicación del algoritmo K-Means implicó varios pasos clave para analizar y clusters de proyectos mecatrónicos según sus atributos financieros y de desarrollo. K-Means desempeñó un papel crucial en este proceso al permitir asignar eficazmente cada observación a su grupo correspondiente y depurar continuamente los clusters para maximizar su coherencia y relevancia.

La selección del número óptimo de conglomerados se realizó mediante la regla del codo tal cual se describe [en[97] . Este método gráfico evalúa la suma de las distancias al cuadrado dentro de los conglomerados en función del número de conglomerados (K). En el Gráfico 13, el codo representa el punto en el que la reducción empieza a disminuir significativamente, lo que indica el equilibrio ideal entre simplicidad y precisión del modelo. En este caso, el codo se observó en  $K=3$ , lo que sugiere que tres conglomerados eran suficientes para capturar la variabilidad relevante de los datos.

Comentado [A36]: [Spherical K-Means and Elbow Method Optimizations With Fisher Statistics for 3D Stochastic DFN From Virtual Outcrop Models | IEEE Journals & Magazine | IEEE Xplore](#)

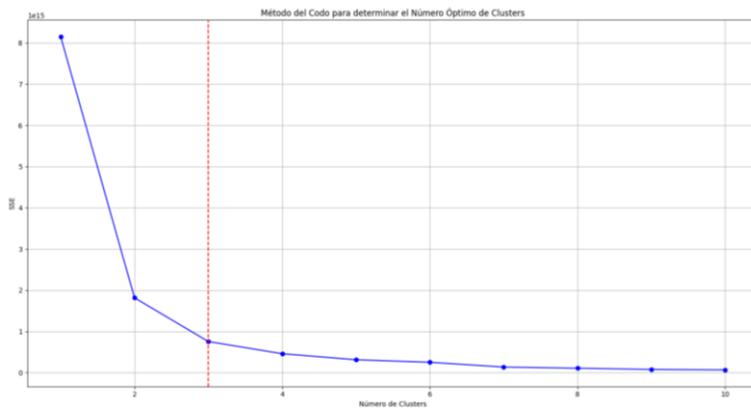


Figura 13. Regla del Codo aplicado al entrenamiento del sistema.

La aplicación del algoritmo K-Means fue crucial para clasificar los proyectos mecánicos en clusters basados en sus características clave, como ProjectRiskCalculation, returnRate y fundingCap. Estos atributos se seleccionaron y normalizaron para garantizar una comparación equitativa entre proyectos, lo que permitió al algoritmo identificar patrones y agrupar proyectos de forma eficaz. Este proceso optimizó la coherencia interna de las agrupaciones, facilitando un análisis más centrado y preciso.

Por último, los resultados de la agrupación se visualizaron en gráficos en los que los proyectos se agrupaban en tres clusters distintos. Como se observa en la Figura 14, representados por colores diferentes. Los centroides de cada grupo se marcaron con cruces, mostrando las características medias de cada grupo. Esto permitió identificar rápidamente tendencias y diferencias entre los proyectos de cada cluster, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones estratégicas en la plataforma.

Para la aplicación del algoritmo k-means, se optó por utilizar la similitud de coseno en lugar de la distancia euclidiana para medir la cercanía entre puntos de datos y los centroides de los clústeres. Este cambio se debe a que la similitud de coseno es especialmente efectiva cuando se trabaja con datos de alta dimensionalidad o cuando se desea evaluar la similitud en términos de la orientación de los vectores en un espacio multidimensional, en lugar de su magnitud.

### Fórmula de la Similitud de Coseno

La similitud de coseno entre dos vectores A y B se calcula de la siguiente manera según [98]:

$$\text{Similitud de Coseno} = \cos \theta \frac{A \cdot B}{||A|| ||B||}$$

Donde:

Comentado [A37]: Buscar referencia

Comentado [A38]: Todas las ecuaciones deben ir centradas

- $A \cdot B$  es el producto punto de los vectores A y B.
- $\|A\|$  y  $\|B\|$  son las normas o magnitudes de los vectores A y B respectivamente.
- $\cos(\theta)$  representa el coseno del ángulo entre los dos vectores.

### Aplicación en el Contexto de K-Means

En el contexto del algoritmo K-Means, la similitud de coseno mide cuán alineados están los vectores que representan los proyectos mecatrónicos y los centroides de los clústeres. A diferencia de la distancia euclidiana, que podría considerar dos proyectos como similares simplemente porque sus magnitudes (por ejemplo, montos de financiación) son comparables, la similitud de coseno se enfoca en la orientación, es decir, en la relación proporcional entre las diferentes características (como financiación y desarrollo).

### Justificación del Uso de la Similitud de Coseno

La elección de la similitud de coseno se justifica porque se trabaja con variables que pueden tener escalas muy diferentes. Por ejemplo, un proyecto puede estar muy avanzado en su desarrollo, pero requerir menos financiación, mientras que otro puede estar en una etapa inicial con altas necesidades de capital. La similitud de coseno permite agrupar proyectos que tienen proporciones similares entre sus características clave, independientemente de la magnitud de esas características.

### Proceso Iterativo de K-Means con Similitud de Coseno

1. **Asignación Inicial:** Cada proyecto mecatrónico se asigna al clúster cuyo centroide tenga la mayor similitud de coseno con respecto al vector de características del proyecto.
2. **Recalculo de Centroides:** Los centroides de los clústeres se recalculan utilizando la media vectorial de todos los proyectos asignados a cada clúster, teniendo en cuenta la orientación en el espacio de características.

- 3. **Reasignación:** Los proyectos se reasignan iterativamente al clúster con el centroide más similar, hasta que no se produzcan cambios significativos en las asignaciones, maximizando así la coherencia y relevancia de los clústeres formados.

Este método asegura que los proyectos agrupados comparten patrones y relaciones similares, optimizando el proceso de cauterización en contextos donde la orientación de los datos es más relevante que su magnitud absoluta.

Por último, la generación de clusters dio lugar a un conjunto de datos que incluía información detallada sobre los proyectos agrupados. Este conjunto proporcionó una visión estructurada y organizada de los proyectos mecatrónicos según sus características financieras y de desarrollo, lo que facilitó la comprensión de las tendencias y la toma de decisiones informadas en la gestión de proyectos tecnológicos.

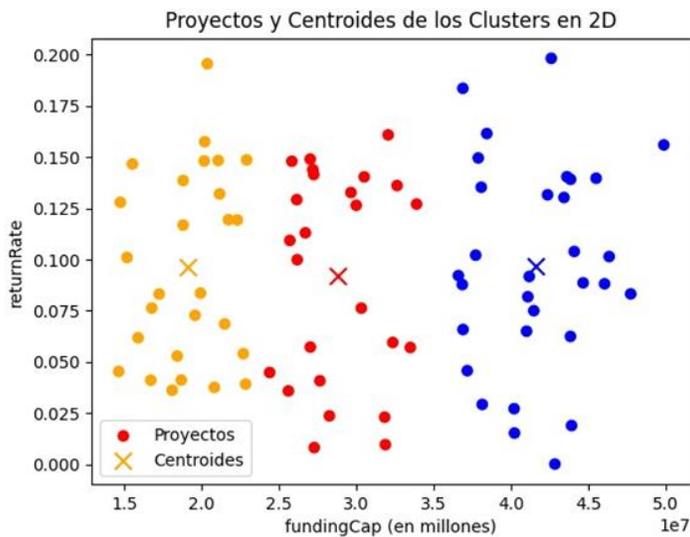


Figura 14. Gráfico de dispersión de las variables `ReturnRate` y `FundingCap` con sus respectivos cluster en el algoritmo K-means.

Comentado [A39]: Explicar variables

La interpretación de los datos de la Gráfica 14 de dispersión resultante del clustering realizado con el algoritmo K-Means proporciona una valiosa perspectiva sobre la distribución y agrupación de los proyectos mecatrónicos en función de su financiamiento y estado de desarrollo.

Al observar la distribución de los puntos en la Gráfica 14, se pueden identificar diferentes grupos o clusters de proyectos que comparten características similares. Por ejemplo, los proyectos ubicados en la parte inferior izquierda de la gráfica suelen tener un bajo nivel de financiamiento y un bajo porcentaje de desarrollo, indicando posiblemente etapas iniciales de planificación o recursos limitados para la ejecución.

Por otro lado, aquellos proyectos posicionados en la parte superior derecha de la Gráfica 14 tienden a tener un mayor nivel de financiamiento y un estado de desarrollo más avanzado, sugiriendo una financiación sólida y un progreso más significativo en la ejecución.

Además, la dispersión de los puntos en toda la Gráfica 14 permite identificar la presencia de proyectos dispersos o atípicos, alejados de los grupos principales. Estos proyectos pueden representar casos particulares o proyectos únicos con características distintivas en términos de financiamiento y desarrollo.

En resumen, la interpretación de esta gráfica de dispersión proporciona una visión global de cómo se agrupan y distribuyen los proyectos mecatrónicos en función de sus características financieras y de desarrollo, lo que puede resultar útil para identificar patrones y tendencias en el conjunto de datos y apoyar la toma de decisiones en la gestión y planificación de proyectos mecatrónicos. |

Una vez completado el proceso de entrenamiento de datos, estarán preparados para pasar a la creación y optimización de su recomendador de proyectos mecatrónicos. Este recomendador se convertirá en una herramienta indispensable, que proporcionará a

Comentado [A40]: Interfaz de usuario de la plataforma

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

ingenieros y empresarios recomendaciones precisas y personalizadas que maximicen las posibilidades de éxito de sus proyectos en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología y la innovación.

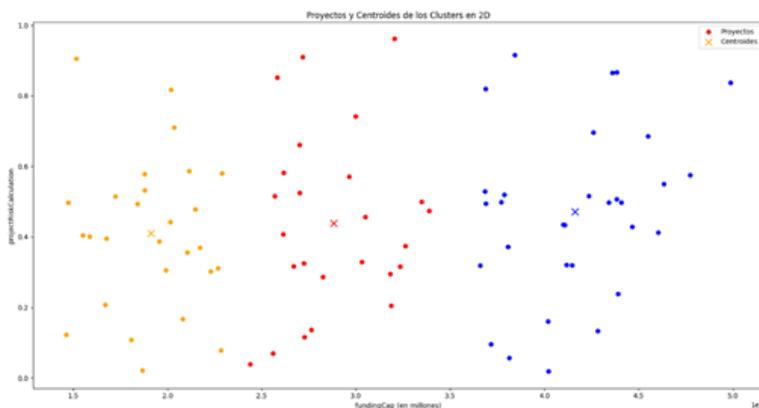
En este sentido, dos variables importantes en la implementación del algoritmo de clasificación son ProjectRiskCalculation, returnRate y FundingCap. Que hacen referencia a:

Comentado [A41]: complementar

**Cálculo Riesgo Proyecto:** Es una variable que mide el nivel de riesgo asociado a un proyecto. Puede basarse en varios factores, como la viabilidad técnica, el contexto económico o incluso el historial de cumplimiento del equipo de trabajo[99].

**Tasa de Retorno:** Es la tasa de rentabilidad o retorno esperado de la inversión en un proyecto. Se calcula como el porcentaje de beneficios o ingresos que se espera obtener en relación con la cantidad invertida[99].

**Capital de Financiamiento:** Es el límite máximo de financiación que puede recibir un proyecto. Define la cantidad de recursos financieros asignados a un proyecto, y su valor puede venir determinado por factores como el presupuesto disponible, el riesgo asociado y el potencial de rentabilidad[99].



*Figura 15. Gráfico de dispersión de las variables ProjectRiskCalculation y FundingCap con sus respectivos cluster.*

En la Figura 15 de dispersión de los datos resultantes de la agrupación realizada con el algoritmo K-Means se obtiene una visión clara de cómo se distribuyen los proyectos en función de su capacidad de financiación y del cálculo del riesgo del proyecto.

La Figura 15 se identifican varios clusters que agrupan proyectos con características financieras similares. Por ejemplo, los proyectos situados en la parte inferior izquierda tienden a tener una capacidad de financiación baja y un riesgo más elevado, lo que podría apuntar a proyectos más modestos y con mayor incertidumbre en su desarrollo.

Por otro lado, los proyectos situados en la parte superior derecha del gráfico muestran una mayor capacidad de financiación y un riesgo relativamente menor, lo que sugiere proyectos más robustos, con una financiación sólida y un perfil de riesgo más favorable.

La dispersión de los puntos en el gráfico también permite detectar proyectos atípicos que divergen de los grupos principales, lo que indica que éstos pueden tener características únicas o diferenciales que los hacen destacar del resto. Esta información es valiosa para la planificación estratégica, ya que permite identificar patrones y tomar decisiones de gestión de proyectos con conocimiento de causa.

### 3.6.3 Sistema de Autenticación y Protección de Datos

Para diseñar el sistema de autenticación y protección de datos del proyecto, basado en Node.js[100] y Express[62], se implementó un sólido conjunto de tecnologías y prácticas de seguridad. Se utilizó CORS (Cross-Origin Resource Sharing) para gestionar de forma segura las peticiones entre dominios, garantizando que solo los dominios autorizados puedan acceder a los recursos. Para el almacenamiento seguro de contraseñas, se aplicó bcrypt, una función hash adaptativa que garantiza un cifrado resistente a ataques de fuerza bruta y de diccionario.

Comentado [A42]: Alguna evidencia colocar código o diagrama de flujo

La gestión de sesiones se implementó utilizando JSON Web Token (JWT), una solución eficiente para generar tokens de autenticación firmados digitalmente, que permiten la verificación y autorización de usuarios de forma segura y escalable. Se implementó Passport.js para integrar múltiples estrategias de autenticación, como OAuth y local, proporcionando flexibilidad y seguridad en la gestión de identidades.

Además, para garantizar un acceso controlado a los recursos sensibles, se desarrolló un middleware personalizado para la autorización, que verifica los roles y permisos de los usuarios antes de permitir el acceso a las funcionalidades críticas del sistema. Esta arquitectura no sólo refuerza la seguridad de los datos almacenados y la autenticación de usuarios, sino que también cumple normas de seguridad sólidas, esenciales para aplicaciones críticas como la ingeniería mecatrónica.

Seguidamente, se procederá a describir el proceso de autenticación y protección de datos implementado en la plataforma ActionHive. En la Figura 16, se detallarán los mecanismos utilizados para garantizar la seguridad de los usuarios, tales como el manejo de credenciales, la autenticación de múltiples factores y las políticas de protección de datos sensibles. Además, se abordarán las medidas adoptadas para cumplir con los estándares de seguridad y privacidad, asegurando la integridad y confidencialidad de la información dentro de la plataforma.

```
const register = async (firstname, lastname, email, password, role, isInvestor) => {
  try {
    let user;
    if(isInvestor) {
      user = await Investor.findOne({ email });
    } else {
      user = await User.findOne({ email });
    }
    if (user) return { status: 400, message: 'User already exists' };
    let hash = password;
    if(!isInvestor) {
      hash = await bcrypt.hash(password, 10);
    }
    const Model = isInvestor ? Investor : User;
    const data = isInvestor ? { firstName: firstname, lastName: lastname, email,
password: hash } : { firstname, lastname, email, password: hash, role };
    const newUser = new Model(data);
    const userData = await newUser.save();
    const token = jwt.sign({ id: userData.id }, secret, { expiresIn: '24h' });
    return { status: 201, message: 'User created', data: mapToUserResponse(userData,
token, isInvestor) };
  }
  catch (error) {
    return { status: 500, message: error.message };
  }
}
```

Figura 16. Protección y Autenticación de datos de la plataforma ActionHive

### 3.6.4 Descripción Cómo Se Despliega Una Aplicación Web En Vercel

Para desplegar la plataforma ActionHive en Vercel, hay que seguir un proceso sencillo pero eficaz. En primer lugar, debes tener una cuenta Vercel y un repositorio de proyecto en GitHub. A continuación, inicia sesión en Vercel y selecciona la opción Nuevo proyecto. Conecta el repositorio de ActionHive en GitHub a Vercel seleccionando el repositorio adecuado de la cuenta de GitHub vinculada.

Vercel detectará automáticamente la configuración del proyecto y sugerirá ajustes específicos, como el framework utilizado React para la interfaz de usuario y los comandos de compilación y despliegue. Después de revisar y ajustar estos parámetros si es necesario, se hace clic en Deploy. Vercel comenzará el proceso de construcción y despliegue, proporcionando una URL temporal para previsualizar la plataforma ActionHive.

Una vez completado, se asignará una URL final en la que la plataforma estará disponible en línea. Además, cualquier cambio futuro en el repositorio de GitHub activará automáticamente una nueva compilación y despliegue, manteniendo la plataforma siempre actualizada. Esta funcionalidad garantiza que la plataforma ActionHive permanezca en constante evolución y optimización, adaptándose rápidamente a las necesidades de los usuarios y mejorando la eficiencia del desarrollo colaborativo de proyectos mecatrónicos.

Tras establecer y desarrollar el backend de la plataforma ActionHive, procedemos a la implementación del frontend. En esta sección, detallaremos los pasos y metodologías utilizados para construir la interfaz de usuario, garantizando una experiencia intuitiva y atractiva para los usuarios finales.

### 3.7 Construcción del frontend de la plataforma

El proceso de creación del sitio web de ActionHive comenzó con una fase de planificación y diseño, en la que se dio prioridad a la comprensión de las necesidades y preferencias del público objetivo, así como al análisis detallado de otros sitios web de crowdsourcing y crowdfunding que han tenido éxito. Esta fase inicial supuso valorar las necesidades y preferencias del público objetivo. Mediante la recopilación de datos, se sentaron las bases para la conceptualización de una estrategia eficaz que atrajera y retuviera la atención del público deseado.

A continuación, se desarrolló el diseño visual del sitio, una tarea que requirió una cuidadosa consideración de la identidad de marca de ActionHive. Para ello, se seleccionaron colores, tipografía y elementos visuales que no sólo reflejaran la esencia de la plataforma, sino que también captaron la imaginación del espectador y transmitieran un mensaje claro y convincente. Mediante la disposición estratégica de los elementos de la página, buscamos crear una experiencia de usuario intuitiva y atractiva que facilite la navegación y fomente la interacción.

Una característica clave de este diseño es que se adoptó un enfoque de diseño responsivo[68], lo cual permite que la plataforma sea visualmente adaptable a una amplia

**Comentado [A43]:** Decir que la plataforma tiene un diseño responsive para permitir el acceso desde cualquier tipo de dispositivo electrónico

**Comentado [A44]:** Analiza nuevamente la jerarquía de todo esta sección

gama de dispositivos, como teléfonos móviles, tabletas y computadoras de escritorio. Esto es fundamental, ya que asegura que los usuarios puedan acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo sin perder funcionalidad ni calidad visual. El diseño responsivo no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también contribuye a que la plataforma tenga un mayor alcance y accesibilidad, lo cual es especialmente relevante en un entorno donde el uso de dispositivos móviles para acceder a plataformas de *crowdfunding* y *crowdsourcing* está en constante crecimiento. Gracias a esta capacidad adaptativa, ActionHive logra un diseño inclusivo que permite que cualquier usuario, sin importar el dispositivo que utilice, pueda interactuar sin problemas con las diversas funciones que ofrece la plataforma.

Al mismo tiempo, se hizo hincapié en el desarrollo del contenido de la página, con el objetivo de comunicar eficazmente la propuesta de valor de ActionHive y persuadir a los visitantes para que realizaran acciones específicas, como registrarse en la plataforma. Se redactaron mensajes convincentes y atractivos para destacar las ventajas de unirse a la comunidad ActionHive, y el contenido se orientó para mejorar su visibilidad en los motores de búsqueda y atraer visitantes de forma orgánica.

Desde el punto de vista técnico, la estructura y la funcionalidad del sitio se implementaron utilizando tecnologías como HTML, CSS y JavaScript. Nos aseguramos de que el sitio fuera compatible con varios dispositivos y navegadores, e incorporamos elementos interactivos, como botones de llamada a la acción y formularios de registro, para mejorar la experiencia del usuario. Además, se realizaron pruebas exhaustivas para identificar y corregir posibles problemas de rendimiento y diseño, garantizando un rendimiento óptimo del sitio en todas las situaciones.

Por último, se llevó a cabo una fase de análisis y optimización continuos, en la que se controlaron los datos de tráfico y el comportamiento de los usuarios para identificar áreas de mejora y realizar los ajustes oportunos. En resumen, el proceso de creación y lanzamiento de la Landing Page para ActionHive fue el resultado de un enfoque

multidisciplinar y colaborativo que combinó aspectos de diseño, desarrollo técnico y estrategia de contenidos para lograr un resultado final impactante y eficaz.

A continuación, se muestra más a detalle cada sección de la interfaz principal:

### 3.7.1 Interfaz Principal de la Página de ActionHive

La interfaz principal de la página de ActionHive está diseñada para ser intuitiva, atractiva y funcional, permitiendo a los usuarios interactuar con la plataforma de manera eficiente. A continuación, se describen en detalle los diferentes elementos y secciones que componen esta interfaz.



Figura 17. Imagen principal de la plataforma

### **3.7.2 Encabezado y Navegación Superior**

En la Figura 17 se observa que el encabezado de la página incluye un logotipo de la plataforma ubicado a la izquierda, que sirve como un enlace directo a la página de inicio. Al lado derecho del logotipo, se encuentra un menú de navegación que contiene las siguientes opciones: ¿Cómo Funciona?, Contacto, F.A.Q. y Negocio. Estas opciones proporcionan acceso rápido a información crucial sobre el funcionamiento de la plataforma, contacto y soporte, preguntas frecuentes y aspectos empresariales. Además, en la parte derecha del encabezado, hay dos botones prominentes: Login y Register, que permiten a los usuarios acceder a su cuenta o crear una nueva.

### **3.7.3 Sección de Banner Principal**

La sección principal de la página de inicio de la Figura 17, conocida como el banner, está diseñada para captar la atención de los usuarios con un mensaje inspirador y una llamada a la acción. Esta sección incluye un título motivador que dice Publica tu proyecto y encuentra a tus mejores aliados, seguido de una descripción que invita a los usuarios a unirse a la comunidad y hacer realidad sus sueños con el apoyo de la red. Acompañando al texto principal, hay un botón destacado con el texto Crea tu cuenta que redirige a los usuarios a la página de registro. Junto al texto, se presenta una imagen ilustrativa de un teléfono móvil mostrando la interfaz de login de la aplicación, reforzando la idea de accesibilidad y modernidad de la plataforma.

### **3.7.4 Sección de Características Destacadas**

Debajo del banner principal, la página presenta una sección dedicada a resaltar las características más importantes de la plataforma según la Figura 17. Esta sección comienza con el subtítulo Las cosas buenas se logran en conjunto y sigue con una lista de tres características principales destacadas con iconos e ilustraciones. Estas características incluyen: Comunidad Activa, que resalta el apoyo de todos los usuarios

de la red; Impacto Colaborativo, que enfatiza el impacto positivo de colaborar en proyectos de crowdfunding y crowdsourcing; e Ideas que Cambian el Juego, que invita a los usuarios a aportar y descubrir ideas innovadoras que pueden revolucionar el campo de la mecatrónica.

### 3.7.5 Mensaje Inspirador

Siguiendo con la descripción de la Figura 17, hay un mensaje inspirador que refuerza el espíritu colaborativo de la plataforma. Este mensaje dice: Con la fuerza de la unión, convertimos sueños en realidades. Tu aporte es la clave del cambio, subrayando la importancia de la colaboración y la participación comunitaria en el éxito de los proyectos.

### 3.7.6 Pie de Página

El pie de página proporciona enlaces útiles e información adicional. Incluye una descripción de la misión de ActionHive, explicando el propósito de la plataforma en el ámbito del crowdfunding y crowdsourcing. Además, ofrece información de contacto, como la opción de enviar un correo electrónico y acceder al foro de la comunidad. En esta sección también se encuentran enlaces a la política de privacidad, la política de cookies y los términos y condiciones bajo el apartado Legal. Además, hay un enlace a la sección de preguntas frecuentes en Soporte y opciones para registrarse como cliente o inversor en Unirse.

## 3.8 Interfaz de Usuario

A continuación, se abordará la interfaz de usuario de la plataforma mostrado en la Figura 18. Este apartado explorará el diseño y la disposición de los elementos en la pantalla, destacando cómo estos contribuyen a una experiencia de usuario intuitiva y eficiente. Se analizarán aspectos como la navegación, la usabilidad y la estética visual, que son fundamentales para garantizar una interacción fluida con el sistema.

Comentado [A45]: Redactemos un texto, que haga referencia a esta sección

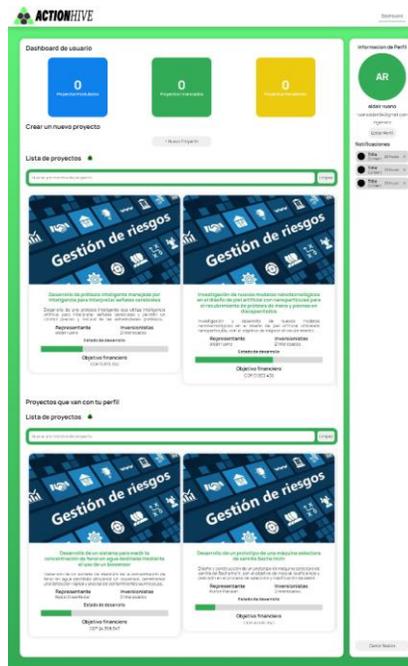


Figura 18. Interfaz de usuario.

### 3.8.1 Encabezado y barra de navegación

La Figura 18 comienza con la sección de cabecera, que incluye una barra de navegación en la parte superior. Esta barra contiene el logotipo de ActionHive a la izquierda, que al hacer clic redirige a la página principal del panel de control. A la derecha del logotipo se encuentran las principales herramientas en forma de lista: ¿Cómo funciona?, Contacto, Preguntas frecuentes y Negocio. A la derecha de estas herramientas, hay un botón de acceso rápido al panel de control con el texto Dashboard.

### 3.8.2 Contenido principal del panel de control

El contenido principal del panel de control se presenta en un diseño de vista con un fondo en un degradado de colores verdes, creando un aspecto fresco y moderno. Dentro de esta ventana, encontrará el panel de control propiamente dicho, que está dividido en varias secciones.

### 3.8.3 Sección de estadísticas de usuario

Dashboard de usuario



Figura 19. Estadísticas de usuario

La primera sección del panel de control es el Panel de control del usuario según la Figura 19, que comienza con un encabezado que indica el título de esta sección. Debajo del título, hay una subsección que muestra estadísticas clave en formato de tarjeta.

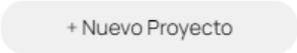
**Proyectos presentados:** Una tarjeta que muestra el número de Proyectos presentados con su respectivo contador.

**Proyectos financiados:** Una tarjeta que muestra el número de Proyectos financiados con su respectivo contador.

**Proyectos pendientes:** Una tarjeta que muestra el número de Proyectos pendientes con su respectivo contador.

**Crear nuevos proyectos**

## Crear un nuevo proyecto



+ Nuevo Proyecto

*Figura 20. Crear nuevo proyecto*

En la Figura 20 se observa un botón resaltado que dice Nuevo proyecto. Al hacer clic en este botón, se redirige al usuario a una página en la que puede iniciar el proceso de creación de un nuevo proyecto.

The screenshot shows the 'Nuevo Proyecto' (New Project) form in the ActionHive application. The form is presented in a dark theme on a mobile device. At the top, there is a navigation bar with the ActionHive logo and links for 'Inicio', 'Funciones', 'Contacto', 'FAQ', and 'Ayuda'. The form itself is titled 'Nuevo Proyecto' and contains the following sections and fields:

- Integración:** A toggle switch labeled 'Integración de' with 'ON' and 'OFF' options.
- Nombre del Proyecto:** A text input field.
- Descripción:** A text area for a detailed description.
- Categoría del Proyecto:** A dropdown menu.
- Tipo de Financiación:** A dropdown menu.
- Compañía Administradora:** A dropdown menu.
- Plataforma de Control:** A dropdown menu.
- Identificación de Sitio:** A dropdown menu.
- Integración de:** A second toggle switch.
- Coordenadas:** A dropdown menu.
- Contribución de Recursos:** A dropdown menu.
- Ubicación:** A text input field.
- Tecnología de Información:** A dropdown menu.
- Estado de Trabajo:** A dropdown menu.
- Nivel de Riesgo:** A dropdown menu.
- Tipo de Recurso:** A dropdown menu.
- Método de Trabajo:** A dropdown menu.
- Plataforma de Control:** A dropdown menu.
- Activo:** A toggle switch.

Figura 21. Formulario de crear nuevo proyecto.

En la Figura 21 se muestra el formulario para el registro de un nuevo proyecto en la plataforma ActionHive está diseñado para recopilar información detallada y específica sobre el proyecto que se va a registrar. Este formulario incluye múltiples campos que deben ser cumplimentados por el usuario para ofrecer una visión completa y clara del proyecto. A continuación, se detalla cada componente del formulario, explicando su finalidad y la información que se espera del usuario.

Para registrar un nuevo proyecto en la plataforma ActionHive, en la Figura 21 se observan varios campos detallados. En primer lugar, se proporciona un campo para cargar imágenes del proyecto, donde el usuario puede arrastrar y soltar o cargar archivos de imagen directamente. A continuación, se solicita el nombre del proyecto, el objetivo principal y una descripción general del mismo. También se pide al usuario que seleccione la categoría del proyecto a través de un menú desplegable. Para la financiación, el usuario debe introducir el límite máximo de financiación requerido. Además, se deben especificar los componentes mecatrónicos y las plataformas de control que se utilizarán, así como la metodología de diseño, seleccionada de una lista de opciones como Metodología V, Diseño Mecatrónico, Metodología Hardware-Software u otra.

Además, incluye un campo para indicar si se integrará inteligencia artificial en el proyecto, con opciones para seleccionar Sí o No. A continuación, se debe seleccionar el tipo de colaboradores que participarán en el proyecto y la optimización de recursos utilizada. También debe introducirse el lugar donde se desarrollará el proyecto. Se debe seleccionar la tecnología de fabricación utilizada, el estado actual de desarrollo del proyecto como Etapa Inicial, Etapa Media, Etapa Avanzada o Etapa de Finalización y el nivel de riesgo asociado Bajo, Moderado, Alto. Por último, deben seleccionarse los beneficios o recompensas del proyecto, y se incluye un campo para cualquier comentario adicional que el usuario desee añadir. El formulario está diseñado para recoger información detallada y específica que facilite la evaluación y gestión de nuevos proyectos en la plataforma.

### **Lista de proyectos y Recomendaciones**

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

Lista de proyectos 

Buscar por nombre de proyecto  limpiar

### Gestión de riesgos

**Desarrollo de prótesis inteligente manejada por inteligencia para interpretar señales cerebrales**  
Desarrollo de una prótesis inteligente que utiliza inteligencia artificial para interpretar señales cerebrales y permitir un control preciso y natural de las extremidades protésicas.

**Representante**  
aldair ruano

**Inversionistas**  
2 interesados

Estado de desarrollo 

**Objetivo financiero**  
COP 15.170.358

### Gestión de riesgos

**Investigación de nuevos modelos nanotecnológicos en el diseño de piel artificial con nanopartículas para el recubrimiento de prótesis de mano y piernas en discapacitados**  
Investigación y desarrollo de nuevos modelos nanotecnológicos en el diseño de piel artificial utilizando nanopartículas, con el objetivo de mejorar el recubrimiento...

**Representante**  
aldair ruano

**Inversionistas**  
2 interesados

Estado de desarrollo 

**Objetivo financiero**  
COP 31.833.438

Proyectos que van con tu perfil

Lista de proyectos 

Buscar por nombre de proyecto  limpiar

### Gestión de riesgos

**Desarrollo de un sistema para medir la concentración de fenol en agua destilada mediante el uso de un biosensor**  
Desarrollo de un sistema de medición de la concentración de fenol en agua destilada utilizando un biosensor, permitiendo una detección rápida y precisa de contaminantes químicos pa...

**Representante**  
Nadia Greiffinger

**Inversionistas**  
2 interesados

Estado de desarrollo 

**Objetivo financiero**  
COP 24.398.547

### Gestión de riesgos

**Desarrollo de un prototipo de una máquina selectora de semilla Sacha Inchi**  
Diseño y construcción de un prototipo de máquina selectora de semilla de Sacha Inchi, con el objetivo de mejorar la eficiencia y precisión en el proceso de selección y clasificación de semilla...

**Representante**  
Korbin Parsiani

**Inversionistas**  
2 interesados

Estado de desarrollo 

**Objetivo financiero**  
COP 30.510.350

Figura 22. Lista y filtrado de proyectos publicados

A continuación, se presenta la sección titulada Lista de proyectos de la Figura 22, acompañada de un botón con el símbolo de actualización , que permite al usuario actualizar la lista de proyectos. Debajo de este apartado, se muestra la herramienta de buscar proyectos.

**Buscar proyectos:** Un campo de búsqueda donde los usuarios pueden introducir el nombre del proyecto a buscar.

Los proyectos se muestran en una presentación en carrusel, en la que cada proyecto está contenido en un elemento con información detallada. Cada proyecto incluye:

**Imagen destacada:** Una imagen del proyecto.

**Descripción del proyecto:** Título del proyecto y una breve descripción.

**Información sobre el equipo:** Información sobre las personas implicadas, incluido el representante del proyecto y el número de inversores interesados.

**Progreso del proyecto:** Un indicador de progreso que muestre el estado de desarrollo del proyecto.

**Objetivo financiero:** Información sobre el objetivo financiero del proyecto con la cantidad específica requerida.

En la Figura 22 se observa que la sección se divide en dos: una muestra los proyectos creados por el usuario y la otra presenta los proyectos recomendados en función de las características y preferencias definidas durante la creación del perfil del usuario.

**Desarrollo de un sistema para medir la concentración de fenol en agua destilada mediante el uso de un biosensor**

**Gestión de riesgos**

**Descripción**  
Desarrollo de un sistema de medición de la concentración de fenol en agua destilada utilizando un biosensor, permitiendo una detección rápida y precisa de contaminantes químicos para el monitoreo y control de la calidad del agua.

**Objetivo del proyecto**  
Desarrollo de un sistema de medición de concentración de fenol en agua mediante biosensor.

**Información del proyecto**

Categoría del Proyecto	Medicina
Límite de Financiamiento	24.398.547
Componentes Mecatrónicos	Actuadores, Microcontroladores, Interfaz Humano-Computador
Plataformas de Control	Raspberry Pi
Método de Diseño	Otra
Incluye IA	Si
Optimización de Recursos	Materiales Ecológicos (Reciclables)
Ubicación	De acuerdo con el inversor
Tecnología de Fabricación	Láser, Prototipado Rápido
Estado de Desarrollo	24% de 100
Nivel de Riesgo	Bajo
Tipo de Recompensa	Reconocimiento en la industria
Plazo de Retorno	4
Panorama Competitivo	Diferenciación a través de tecnología única
Activo	Si

**Información Adicional**

**Representante**  
Jhoan Burbano  
jhoan.burbano@gmail.com

**Integrantes del Equipo (1)**  
Jhoan Burbano

**Prefil de los colaboradores**  
Ing. Mecatrónicos  
Ing. Biomédicos

**Acciones**  
Editar  
Eliminar

Figura 23. Detalle del proyecto

En la Figura 23 se muestra la descripción completa del proyecto. Comienza con una sección que incluye el título del proyecto, el objetivo principal del mismo, la categoría del proyecto, el límite de financiación, los componentes mecatrónicos utilizados, la plataforma de control, el método de diseño seleccionado y la integración de la inteligencia artificial.

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

Se especifica que se utilizan materiales reciclables, la ubicación del proyecto la determinará el inversor, la tecnología de fabricación utilizada, el estado actual de desarrollo del proyecto, el nivel de riesgo.

Entre otros detalles, destaca la rentabilidad del proyecto. Además, se menciona el periodo de amortización.

El carrusel también presenta información adicional relevante, como el nombre del principal representante del proyecto y su dirección de correo electrónico de contacto. También aparece el perfil de un miembro del equipo de desarrollo: los colaboradores.



*Figura 24. Edición y eliminación de proyectos*

Por último, se incluyen acciones interactivas como botones de edición y eliminación según la Figura 24, lo que sugiere un entorno dinámico y participativo para la gestión y el seguimiento de proyectos dentro de la plataforma ActionHive.

## **Panel de usuario**

### Informacion de Perfil



**Jhoan Burbano**

joans.burbano@gmail.com

*Ingeniero*

Editar Perfil

### Notificaciones



Figura 25. Perfil de usuario

En la parte derecha, hay un panel de usuario que puede abrirse y cerrarse mediante un botón específico Figura 25. Este panel incluye varias secciones:

**Información del perfil:** Contiene el nombre del usuario, un icono que muestra las iniciales del usuario, el correo electrónico, la función del usuario y un botón para editar el perfil.

**Notificaciones:** Presenta una lista de notificaciones recientes con detalles sobre cada una, como el título, el contenido, el tiempo transcurrido desde la recepción y un botón para eliminar la notificación.

**Cerrar sesión:** Un botón para cerrar la sesión permite al usuario salir de la plataforma.

### 3.9 Interfaz de Inversorista

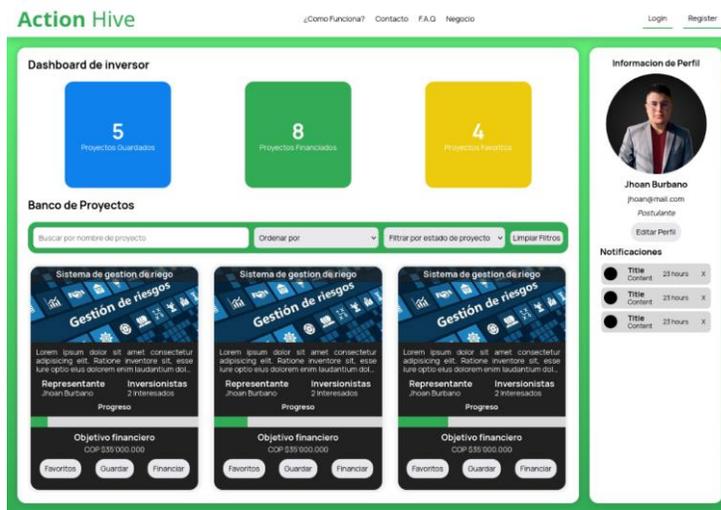


Figura 26. Interfaz de inversor

Esta aplicación es una herramienta diseñada para ofrecer a los inversores un completo panel de control que les permita gestionar eficazmente sus inversiones y explorar nuevas oportunidades de financiación.

Un análisis de su estructura revela un diseño cuidadosamente elaborado que integra diversos componentes destinados a mejorar la experiencia del usuario y maximizar la utilidad de la plataforma.

De acuerdo con la Figura 26 primero se encuentra la barra de navegación emerge como elemento central de la interfaz, ofreciendo una forma intuitiva de acceder a las diferentes secciones y funcionalidades de la aplicación. Esta barra, que incluye un logotipo distintivo y opciones de navegación claramente identificables, sirve de punto de partida para la exploración e interacción del usuario con el sistema.

Dentro del dashboard del inversor, se muestran datos cruciales en forma de estadísticas financieras y análisis de la cartera, lo que proporciona a los usuarios una visión completa de su situación financiera y del rendimiento de sus inversiones. Además, destaca el banco de proyectos, que presenta diversas oportunidades de inversión organizadas en tarjetas informativas. Estas tarjetas contienen detalles esenciales, como el título del proyecto, una descripción concisa, el estado de avance, el objetivo financiero y acciones interactivas que permiten a los inversores tomar decisiones informadas, como marcarlo, guardarlo para más adelante o financiarlo directamente.

Por otro lado, el panel de usuario proporciona una vista personalizada para que los inversores gestionen su perfil y reciban las notificaciones pertinentes. Aquí, los inversores pueden acceder a información detallada sobre su cuenta, como el saldo, el historial de transacciones y los detalles del perfil, lo que les permite estar al tanto de su actividad financiera y realizar los ajustes necesarios. Además, las notificaciones integradas en este panel sirven como medio eficaz para comunicar actualizaciones importantes sobre proyectos financiados, cambios en el estado de la cuenta y otra información relevante para el usuario.

En pocas palabras, esta aplicación constituye una plataforma integral que aprovecha tecnologías modernas para ofrecer una experiencia intuitiva y funcional a los inversores de distintos perfiles. Gracias a funcionalidades avanzadas como la búsqueda y el filtrado de proyectos, así como acciones específicas para cada proyecto, la aplicación se posiciona como una herramienta de gran valor para la gestión de inversiones y la exploración de oportunidades de financiación en un entorno digital en constante evolución.

### 3.9.1 Login de Ingreso a la Plataforma

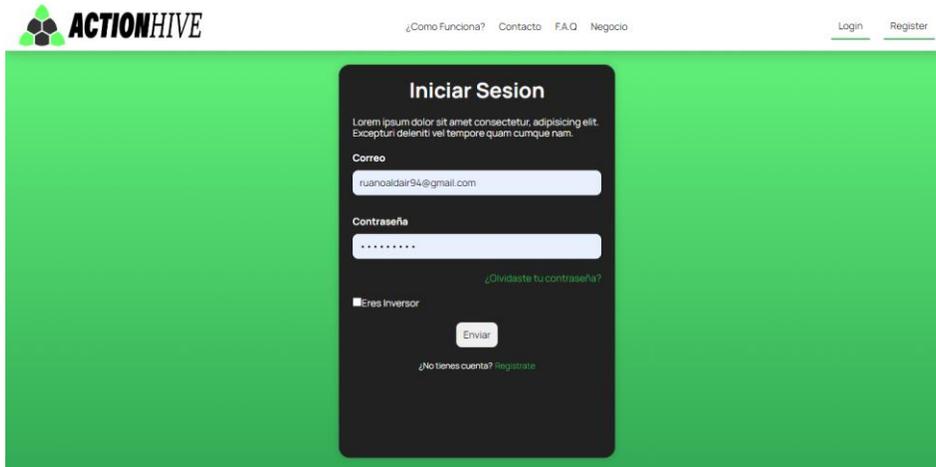


Figura 27. Página de inicio de sesión

#### Barra de información y navegación

La Figura 27 muestra inicio de sesión comienza con un encabezado que incluye una barra superior. Esta contiene el logotipo de ActionHive a la izquierda, que redirige a la página de inicio cuando se hace clic en él. A la derecha del logotipo, hay una lista de opciones importantes: ¿Cómo funciona?, Contacto, Preguntas frecuentes y Negocio. En el extremo derecho, hay dos botones resaltados con un contorno para facilitar su identificación: uno para iniciar sesión y otro para registrarse.

#### Fondo y diseño del contenido principal

El contenido principal de la página de inicio de sesión se presenta dentro de un panel de visualización con un fondo verde degradado, que ofrece un aspecto moderno y atractivo. Este fondo está diseñado para proporcionar un entorno agradable y visualmente atractivo para los usuarios.

## **Formulario de acceso**

Título y descripción del formulario

En el centro de la ventana gráfica se encuentra el formulario de acceso. Este formulario comienza con un título grande y claro que dice Inicio de Sesión.

### **Campos del formulario**

El formulario contiene dos campos principales que los usuarios deben rellenar para iniciar sesión:

#### **Correo:**

Una etiqueta que indica Correo.

Un campo de entrada donde los usuarios deben introducir su dirección de correo electrónico, con un marcador de posición que también dice Correo.

Debajo del campo de entrada, hay un espacio reservado para mostrar mensajes de error relacionados con la entrada del correo.

Contraseña:

#### **Una etiqueta que indica Contraseña.**

Un campo de entrada donde los usuarios deben introducir su contraseña, con un marcador de posición que dice Contraseña.

Un enlace debajo del campo de entrada que diga ¿Ha olvidado su contraseña? y redirija a una página de recuperación de contraseña.

Botón de envío.

En la parte inferior del formulario hay un botón con el texto Enviar. Este botón, cuando se pulsa, envía la información del formulario para su procesamiento y verificación.

### **Redirección al registro**

Debajo del botón de envío, hay una sección para los usuarios que aún no tienen una cuenta. Esta sección incluye un texto que dice ¿No tiene una cuenta? y un enlace que dice Registrarse, que redirige a la página de registro para que los nuevos usuarios creen una cuenta.

### 3.9.2 Apartado de Registro



Figura 28. Interfaz de registro

Dentro de este apartado, podemos ver en la Figura 28 que el objetivo principal es facilitar el proceso de registro de nuevos usuarios en la aplicación. De este modo, esta pantalla, que se plantea como parte fundamental del ciclo de incorporación de usuarios a la plataforma, se constituye como el punto de partida en el que los potenciales usuarios pueden comenzar a interactuar con el sistema, creando sus cuentas personales para acceder a los servicios y funcionalidades que ofrece la aplicación.

A continuación, se presenta una explicación más detallada de la Figura 28

#### Encabezado y barra de navegación

La página de registro comienza con una cabecera que incluye una barra superior. Esta barra contiene el logotipo de ActionHive a la izquierda, que dirige a la página de inicio cuando se hace clic en él. A la derecha del logotipo, hay una lista de opciones importantes: ¿Cómo funciona?, Contacto, Preguntas frecuentes y Negocio. En el extremo derecho, hay dos botones resaltados con un contorno para facilitar su identificación: uno para iniciar sesión y otro para registrarse

### **Fondo y diseño del contenido principal**

El contenido principal de la página de registro se presenta dentro de un espacio con un fondo verde degradado, que ofrece un aspecto moderno y atractivo. Este fondo está diseñado para proporcionar un entorno agradable y visualmente atractivo para los usuarios.

### **Formulario de registro**

En el centro de la ventana gráfica se encuentra el formulario de registro. Este formulario comienza con un título grande y claro que dice Registrarse.

### **Campos del formulario**

El formulario contiene varios campos principales que los usuarios deben rellenar para registrarse. El primer campo es el nombre, que incluye una etiqueta que indica Nombre y un campo de entrada donde los usuarios deben introducir su nombre, con un marcador de posición que también dice Nombre. Debajo del campo de entrada, hay un espacio reservado para mostrar mensajes de error relacionados con la introducción del nombre.

El segundo campo es el apellido, que también incluye una etiqueta que indica Apellido y un campo de entrada donde los usuarios deben introducir su apellido, con un marcador de posición que también dice Apellido. Debajo del campo de entrada, hay un espacio reservado para mostrar mensajes de error relacionados con la entrada del apellido.

El tercer campo es el rol, que incluye una etiqueta que indica Rol y un campo de selección donde los usuarios deben elegir su rol dentro de la plataforma. El campo tiene un marcador de posición que dice Registrarse como y un menú desplegable para seleccionar la opción adecuada. Este campo de selección es interactivo y permite a los usuarios buscar y seleccionar fácilmente su rol.

El cuarto campo es el correo, que incluye una etiqueta que dice Correo y un campo de entrada donde los usuarios deben introducir su dirección de correo electrónico, con un marcador de posición que también dice Correo. Debajo del campo de entrada, hay un espacio reservado para mostrar mensajes de error relacionados con la entrada de correo.

El quinto campo es la contraseña, que incluye una etiqueta que indica Contraseña y un campo de entrada donde los usuarios deben introducir su contraseña, con un marcador de posición que dice Contraseña. Debajo del campo de entrada hay una lista de comprobación de los requisitos de la contraseña. Estos requisitos incluyen tener al menos 8 caracteres, una letra mayúscula, una letra minúscula y un número. Cada requisito cumplido se muestra con un icono de pulgar hacia arriba y una breve descripción.

### **Botón Enviar**

En la parte inferior del formulario hay un botón con el texto Enviar. Este botón, al ser pulsado, envía la información del formulario para su procesamiento y verificación.

### **Redirección al inicio de sesión**

Debajo del botón de envío, hay una sección para los usuarios que ya tienen una cuenta. Esta sección incluye un texto que dice ¿Tiene una cuenta? y un enlace que dice Iniciar sesión, que redirige a la página de inicio de sesión para que los usuarios existentes accedan a su cuenta.

A continuación, se presenta un análisis detallado del formulario diseñado para inversores, cuyo objetivo es recopilar información esencial a través de 6 preguntas. Este proceso tiene como fin identificar las características y preferencias de cada usuario, permitiendo que la plataforma ajuste sus servicios de forma personalizada. En este contexto, se describe cómo los usuarios interactúan con el formulario, desde su presentación inicial hasta el seguimiento visual del progreso, garantizando una experiencia intuitiva y eficiente para los inversores.

### **3.9.3 Formulario de Preguntas para Inversores**

Las seis preguntas seleccionadas para el formulario fueron diseñadas con el propósito de obtener información detallada sobre las preferencias y expectativas del usuario en relación con el financiamiento de proyectos en la plataforma. Cada pregunta aborda elementos esenciales como la capacidad de inversión, la tolerancia al riesgo, los resultados esperados, los sectores de interés y el nivel de involucramiento en la toma de decisiones de los proyectos financiados. Al recolectar estos datos, se busca que la plataforma ajuste sus recomendaciones de manera personalizada, logrando una mejor correspondencia entre los intereses del usuario y las oportunidades de inversión disponibles. Este enfoque permite optimizar la experiencia del usuario, mejorando la eficiencia del sistema y asegurando que los proyectos sugeridos se alineen adecuadamente con el perfil y las expectativas del usuario. Además, estas preguntas fueron socializadas con un experto en el tema, Jefry Alejandro Hoyos Ruano, quien dio su visto bueno y aportó recomendaciones clave para asegurar la pertinencia y efectividad de las mismas dentro del contexto del proyecto.

#### **Interacción con el Formulario:**

El usuario es recibido con un mensaje claro: "Ayúdanos a conocerte", invitándolo a responder las preguntas. Esto señala que las respuestas serán utilizadas para adaptar los servicios a las necesidades del inversor.

Desde el primer momento, el usuario puede visualizar una barra de progreso que indica cuántas preguntas ha respondido

## Preguntas para inversor

### 1. Al considerar un proyecto, ¿prefieres hacer contribuciones más pequeñas y distribuidas o grandes inversiones?

- Inversiones moderadas (\$10,000,000 - \$30,000,000)
- Inversiones grandes (\$30,000,000 - \$50,000,000)
- Inversiones a gran escala (\$50,000,000 - \$90,000,000)

### 2. ¿Cómo te sientes cuando piensas en las fluctuaciones del mercado? ¿Te gusta la estabilidad o prefieres asumir riesgos?

- Prefiero la estabilidad (Bajo riesgo)
- Estoy dispuesto a asumir ciertos riesgos (Moderado)
- Me gusta la emoción de las grandes apuestas (Alto riesgo)

### 3. ¿Qué resultados esperas de tus inversiones? ¿Prefieres retornos lentos y seguros o buscas ganancias más rápidas?

- Retornos lentos y seguros (Bajo retorno esperado)
- Un balance entre retorno y estabilidad (Moderado)
- Busco retornos rápidos (Alto retorno esperado)

### 4. ¿Qué tipo de proyectos te interesan más para invertir?

- Tecnología
- Energías renovables
- Salud
- Educación
- Agricultura

Comentado [A46]: Decir el porqué de estas preguntas, su justificación

- Otras

**5. ¿Te gustaría estar involucrado activamente en los proyectos que financias o prefieres un enfoque más pasivo?**

- Activo
- Pasivo

**6. ¿Estás interesado en participar en la toma de decisiones clave de los proyectos que financias?**

- Si
- No

A continuación, se describe el formulario diseñado para usuarios, que consiste en un conjunto de 6 preguntas con el propósito de recopilar información relevante sobre sus preferencias y características. Este formulario está estructurado de manera clara y accesible, invitando a los usuarios a participar de forma sencilla y amigable. A través de las preguntas planteadas, se busca entender mejor las expectativas y necesidades de los usuarios, lo que permitirá a la plataforma ofrecer un servicio más personalizado y adaptado a sus intereses. La interacción con el formulario se facilita mediante opciones de respuesta claras y visualmente diferenciadas, asegurando así una experiencia fluida y eficiente.

**Preguntas Usuario**

**1. ¿En qué tipo de proyectos te gustaría colaborar? ¿Prefieres iniciativas pequeñas o grandes?**

- Proyectos medianos (\$10,000,000 - \$30,000,000)
- Grandes y ambiciosos (\$30,000,000 - \$50,000,000)
- Proyectos a gran escala (\$50,000,000 - \$90,000,000)

**2. Cuando trabajas en un proyecto, ¿prefieres ir sobre seguro o disfrutas explorando caminos más riesgosos?**

- Prefiero ir sobre seguro (Bajo riesgo)
- Puedo tomar algunos riesgos si la recompensa es buena (Moderado)
- Me encanta la aventura y los desafíos (Alto riesgo)

**3. Al involucrarte en un proyecto, ¿qué prefieres: más estabilidad a largo plazo o la posibilidad de obtener resultados rápidos?**

- Prefiero estabilidad a largo plazo (Bajo retorno esperado)
- Un balance entre estabilidad y resultados (Moderado)
- Me gusta ir por resultados rápidos y altos retornos (Alto retorno esperado)

**4. ¿Qué tipo de temas te apasionan y motivan a involucrarte en proyectos?**

- Tecnología
- Innovación
- Sostenibilidad
- Arte
- Educación
- Ciencias
- Negocios

**5. ¿Cuáles son las áreas en las que te sientes más confiado/a que puedes aportar más en un equipo?**

- Programación

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

- Diseño gráfico
- Gestión de proyectos
- Análisis de datos
- Marketing
- Innovación
- Investigación

**6. Si tuvieras la oportunidad, ¿qué tan dispuesto estarías para trabajar en proyectos internacionales?**

(Escribe tu respuesta)

## Capítulo 4

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo, se presentan los resultados derivados del desarrollo y validación de la plataforma ActionHive, cuyo objetivo es integrar funcionalidades de financiamiento colectivo (crowdfunding) y colaboración intelectual (crowdsourcing), ha sido diseñada para sugerir proyectos de mecatrónica utilizando algoritmos de IA. Con la intención de validar su funcionalidad y aportes, se realizó un proceso de evaluación con el experto y Alejandro Hoyos Ruano, profesional en Economía y Negocios Internacionales de la Universidad Icesi de Cali, y actual empleado del Banco de Occidente.

La validación busca confirmar que la plataforma cumple con los objetivos planteados, así como evaluar su utilidad, innovación, pertinencia y relación con el campo de la mecatrónica. A continuación, se describen los resultados obtenidos de la evaluación, se discuten las conclusiones derivadas del análisis y se exploran las oportunidades de mejora.

### **4.1 Descripción de la prueba de concepto de la plataforma con expertos**

#### **4.1.1 Presentación de la Plataforma**

El sistema desarrollado, titulado Desarrollo De Una Multiplataforma Para La Integración De Crowdfunding Y Crowdsourcing Con Elementos De Inteligencia Artificial Enfocado En Proyectos De Mecatrónica, se presenta como una solución completa y funcional que tiene como objetivo conectar a inversionistas y colaboradores con proyectos de mecatrónica. A través de la plataforma, los usuarios pueden financiar proyectos

crowdfunding y contribuir a su desarrollo mediante la aportación de ideas y conocimientos crowdsourcing.

La plataforma se distingue por su capacidad de sugerir proyectos a los usuarios según sus intereses, nivel de inversión y habilidades técnicas. Esta funcionalidad es posible gracias a la implementación de algoritmos de inteligencia artificial que analizan el perfil de cada usuario y generan recomendaciones personalizadas. Además, el sistema está diseñado para ofrecer una experiencia de usuario intuitiva y accesible, facilitando la interacción tanto con los proyectos como con otros miembros de la comunidad.

Las principales características de la plataforma son:

- **Crowdfunding:** Permite la financiación colectiva de proyectos mediante aportes monetarios de distintos usuarios.
- **Crowdsourcing:** Facilita la colaboración intelectual y técnica de personas en diferentes etapas de los proyectos.
- **Inteligencia Artificial:** Utiliza algoritmos para sugerir proyectos adecuados a los intereses y perfil de los usuarios.
- **Interfaz Intuitiva:** Diseñada para que los usuarios interactúen de forma sencilla y eficiente con los proyectos y las funcionalidades de la plataforma.

## 4.2 Validación de la Plataforma

### 4.2.1 Objetivos de la Validación

El objetivo principal de la validación es asegurar que la plataforma desarrollada no solo sea funcional, sino también efectiva para atender las necesidades específicas del sector de la mecatrónica. Se busca evaluar su usabilidad, su nivel de innovación y su capacidad

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

para cubrir un vacío en la literatura y el mercado, al combinar financiación y colaboración mediante inteligencia artificial.

Para llevar a cabo esta validación, se consultó al experto Jefry Alejandro Hoyos Ruano, un profesional con amplio conocimiento en el análisis de proyectos financieros y con experiencia en la evaluación de sistemas colaborativos y de inversión. Su perfil fue seleccionado debido a su formación en Economía y Negocios Internacionales, y su experiencia en el sector bancario, lo que lo habilita para proporcionar una perspectiva crítica sobre la viabilidad y efectividad de la plataforma.

### 4.3 Primera Prueba de Concepto

Antes de la validación formal, se realizó una primera prueba de concepto con Jefry Alejandro Hoyos Ruano en enero de 2024. Durante esta sesión, se presentó la plataforma en su estado actual, lo que permitió al experto familiarizarse con las funcionalidades clave y ofrecer retroalimentación inicial. Como resultado de esta primera reunión, se realizaron ajustes en las variables consideradas por el sistema de recomendación, lo que permitió optimizar el proceso de sugerencia de proyectos de acuerdo con las preferencias y necesidades de los usuarios.

El experto destacó la importancia de afinar los parámetros de inteligencia artificial que rigen la plataforma, haciendo énfasis en la necesidad de que los proyectos sugeridos reflejen no solo los intereses del usuario, sino también su capacidad de aportar valor al desarrollo de los mismos. Tras esta retroalimentación, se ajustaron las variables de análisis para mejorar la precisión de las recomendaciones.

### 4.4 Descripción del Proceso de Evaluación

Para la validación formal de la plataforma, se diseñó un formulario de evaluación que abarca las principales dimensiones a analizar: usabilidad, pertinencia, innovación y satisfacción general. El cuestionario fue elaborado para proporcionar un análisis

Comentado [A47]: En que fecha más o menos. En el mes...

detallado de la experiencia del experto con la plataforma y su percepción sobre la utilidad de las funcionalidades implementadas.

El proceso de evaluación incluyó las siguientes etapas:

1. **Presentación formal de la plataforma:** Se detallaron las características y funcionalidades del sistema, con un enfoque en la interacción del usuario.
2. **Revisión de los proyectos sugeridos por el sistema de IA:** Se analizaron los resultados obtenidos por el sistema de recomendaciones.
3. **Retroalimentación y comentarios del experto:** Se solicitó al experto que proporcionara comentarios sobre la experiencia de uso y sugerencias de mejora.

#### 4.5 Formulario de Evaluación

El formulario de evaluación utilizado en este proceso consta de las siguientes preguntas con sus respectivas opciones de respuesta, cada una con una escala de calificación del 1 al 5, donde 1 representa la opción de menor satisfacción o cumplimiento y 5 la opción de mayor satisfacción o cumplimiento:

*Tabla 8. Encuesta de satisfacción de la plataforma ActionHive.*

Categoría de la pregunta	Pregunta	Opciones de respuesta
1. Usabilidad y Diseño de la Plataforma	a) ¿Cómo calificaría la facilidad de uso de la plataforma?	1 Muy difícil de usar 2 Difícil de usar 3 Neutro 4 Fácil de usar 5 Muy fácil de usar
	b) ¿El diseño gráfico y la disposición de la información son claros y atractivos?	1 Nada claros y poco atractivos 2 Poco claros 3 Neutro 4 Claros y atractivos 5 Muy claros y atractivos

	c) ¿Fue intuitivo navegar entre las distintas secciones de la plataforma?	1 Nada intuitivo 2 Poco intuitivo 3 Neutro 4 Intuitivo 5 Muy intuitivo
<b>2. Pertinencia de los Proyectos de Mecatrónica</b>	a) ¿Los proyectos sugeridos están alineados con las necesidades actuales del campo de la mecatrónica?	1 Nada alineados 2 Poco alineados 3 Neutro 4 Alineados 5 Totalmente alineados
	b) ¿La plataforma ofrece suficiente diversidad de proyectos en diferentes áreas de la mecatrónica?	1 Muy poca diversidad 2 Poca diversidad 3 Neutro 4 Diversidad suficiente 5 Amplia diversidad
<b>3. Innovación y Diferenciación</b>	a) ¿Considera que el uso de inteligencia artificial para sugerir proyectos es innovador en comparación con otras plataformas?	1 Nada innovador 2 Poco innovador 3 Neutro 4 Innovador 5 Muy innovador
	b) ¿Qué otras funcionalidades podrían agregar valor a la plataforma?	1 Ningún valor agregado 2 Poco valor agregado 3 Neutro 4 Valor agregado 5 Gran valor agregado
<b>4. Crowdfunding y Crowdsourcing</b>	a) ¿Cómo evalúa la integración de las funcionalidades de crowdfunding y crowdsourcing?	1 Muy mal integradas 2 Mal integradas 3 Neutro 4 Bien integradas 5 Muy bien integradas
	b) ¿La plataforma facilita el apoyo a proyectos de manera eficaz en términos de financiamiento y contribuciones intelectuales?	1 Muy ineficaz 2 Ineficaz 3 Neutro 4 Eficaz 5 Muy eficaz

<b>5. Relevancia del Sistema de Recomendaciones</b>	a) ¿Qué tan útiles fueron las recomendaciones automáticas de proyectos?	1 Nada útiles 2 Poco útiles 3 Neutro 4 Útiles 5 Muy útiles
	b) ¿Qué aspectos del sistema de recomendaciones cree que podrían mejorarse?	1 Ninguno 2 Pocos aspectos 3 Neutro 4 Varios aspectos 5 Muchos aspectos
<b>6. Conformidad con la Herramienta</b>	a) ¿Está conforme con la herramienta en general?	1 Nada conforme 2 Poco conforme 3 Neutro 4 Conforme 5 Muy conforme
	b) ¿Qué aspecto de la plataforma considera que necesita mejorar para alcanzar sus expectativas?	1 Ninguno 2 Pocos aspectos 3 Neutro 4 algunos aspectos 5 varios aspectos
<b>7. Involucramiento del Usuario</b>	a) ¿Considera que los usuarios deben tener más opciones para involucrarse activamente en la toma de decisiones sobre los proyectos que financian?	1 Ninguna opción adicional 2 pocas opciones adicionales 3 Neutro 4 Algunas opciones adicionales 5 Muchas opciones adicionales
<b>8. Sugerencias o Recomendaciones</b>	a) ¿Tiene alguna sugerencia o recomendación para mejorar la plataforma?	Texto libre

#### 4.5.1 Resultados de la encuesta aplicada a los expertos

Como parte del proceso de evaluación de la plataforma desarrollada para el proyecto, se aplicó un formulario a los expertos Yeffry Alejandro Hoyos Ruano, Nicolás Restrepo Martínez, Gerardo Andrés Trejos Paz, Daniel Garcés, Catalina Ramos Vargas, Ángel Darío Arango Suárez y Juliana Marcela Serrano Echeverry para obtener sus valoraciones sobre diferentes aspectos del sistema. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 9. Resumen de Respuestas del formulario de satisfacción por parte de expertos.

Pregunta	Promedio ponderado de las respuestas	Análisis
¿Cómo calificaría la facilidad de uso de la plataforma?	4.75	La calificación promedio de 4.75 indica que la mayoría de los 7 expertos consideran que la plataforma es extremadamente fácil de usar. Esto sugiere que la interfaz está bien diseñada y permite a los usuarios interactuar con la herramienta sin dificultades significativas.
¿El diseño gráfico y la disposición de la información son claros y atractivos?	4.75	Con un promedio igual de 4.75, los expertos valoran positivamente el diseño gráfico y la organización de la información. Esto indica que los elementos visuales son atractivos y que la información está presentada de manera clara, lo que contribuye a una mejor experiencia de usuario.
¿Fue intuitivo navegar entre las distintas secciones de la plataforma?	4.375	Aunque la calificación es alta 4.375, lo que sugiere que la mayoría de los expertos encuentran la navegación intuitiva, también indica que algunos usuarios pudieron haber tenido ligeras dificultades al desplazarse entre secciones, señalando áreas para mejorar.
¿Los proyectos sugeridos están alineados con las necesidades actuales del campo de la mecatrónica?	4.125	El promedio de 4.125 muestra que los expertos consideran que los proyectos propuestos están en gran medida alineados con las demandas del campo de la mecatrónica. Sin embargo, sugiere que se podría ampliar la relevancia en ciertas áreas específicas que podrían no estar completamente cubiertas.
¿La plataforma ofrece suficiente diversidad de proyectos en	4.5	La diversidad de proyectos en la plataforma es bien recibida, como lo

diferentes áreas de la mecatrónica?		demuestra el promedio de 4.5. Esto implica que la plataforma abarca diferentes áreas dentro de la mecatrónica, lo cual es positivo para atraer a un público más amplio.
¿Considera que el uso de inteligencia artificial para sugerir proyectos es innovador en comparación con otras plataformas?	4.625	La calificación de 4.625 sugiere que los expertos ven el uso de inteligencia artificial como un aspecto muy innovador de la plataforma. Esto posiciona a la herramienta como un recurso avanzado en comparación con otras, lo que podría atraer a usuarios interesados en tecnología emergente.
¿Qué otras funcionalidades podrían agregar valor a la plataforma?	4.125	Aunque la percepción del valor agregado es positiva promedio de 4.125, los expertos señalan que podría haber más funcionalidades implementadas. Esto sugiere la importancia de la retroalimentación para enriquecer la plataforma y mejorar la experiencia del usuario.
¿Cómo evalúa la integración de las funcionalidades de crowdfunding y crowdsourcing?	4.375	La integración de crowdfunding y crowdsourcing se evalúa positivamente con un promedio de 4.375. Esto implica que los expertos consideran que estas funcionalidades están bien alineadas y funcionan de manera efectiva, contribuyendo al objetivo principal de la plataforma.
¿La plataforma facilita el apoyo a proyectos de manera eficaz en términos de financiamiento y contribuciones intelectuales?	4.5	La plataforma es vista como eficaz en su función de apoyo a proyectos, con un promedio de 4.5. Esto sugiere que los expertos creen que los mecanismos de financiamiento y colaboración intelectual son efectivos, lo que añade valor a la experiencia general del usuario.
¿Qué tan útiles fueron las recomendaciones automáticas de proyectos?	4.375	La utilidad de las recomendaciones automáticas es valorada positivamente promedio de 4.375. Esto indica que los expertos encuentran valor en las sugerencias personalizadas, lo que puede mejorar la relevancia de los proyectos presentados a cada usuario.
¿Qué tan útiles fueron las recomendaciones automáticas de proyectos?	4.5	Reiterando la percepción de utilidad, este promedio de 4.5 refuerza la efectividad de la inteligencia artificial en la plataforma, indicando que los expertos creen que estas recomendaciones son una característica crucial.
¿Está conforme con la herramienta en general?	4.625	La conformidad general de los expertos promedio de 4.625 sugiere

		un alto nivel de satisfacción con la herramienta. Esto indica que, en general, los usuarios están contentos con la plataforma y su desempeño, lo cual es un indicador positivo para su aceptación en el mercado.
¿Qué aspecto de la plataforma considera que necesita mejorar para alcanzar sus expectativas?	3.75	A pesar de la alta satisfacción general, un promedio de 3.75 en esta pregunta sugiere que hay varios aspectos que podrían ser optimizados. Esto representa una oportunidad para realizar mejoras específicas que puedan elevar aún más la experiencia del usuario.
¿Tiene alguna sugerencia o recomendación para mejorar la plataforma?		Las sugerencias de los expertos son variadas. Algunos no ven la necesidad de cambios, mientras que otros proponen permitir que múltiples inversores participen en un solo proyecto, lo que podría aumentar el apoyo financiero. Además, se destaca la funcionalidad e intuición de la plataforma.

De acuerdo con los resultados de la encuesta de satisfacción de la plataforma ActionHive, se observa una recepción muy positiva por parte de los expertos encuestados, lo que subraya la efectividad y pertinencia de la herramienta en el contexto de la mecatrónica. Los participantes, entre los que se incluyen profesionales destacados como Yeffry Alejandro Hoyos Ruano, Nicolás Restrepo Martínez, Gerardo Andrés Trejos Paz, Daniel Garcés, Catalina Ramos Vargas, Ángel Darío Arango Suárez y Juliana Marcela Serrano Echeverry, otorgaron calificaciones muy altas en términos de facilidad de uso, diseño gráfico y disposición de la información. Este hecho indica que la interfaz y la navegabilidad de ActionHive cumplen con las expectativas en cuanto a claridad y accesibilidad. Esta favorable evaluación resalta el éxito de los esfuerzos realizados en la creación de un entorno intuitivo, que permite a los usuarios interactuar con la plataforma sin complicaciones, facilitando el acceso a información crítica y a acciones necesarias para el desarrollo de proyectos.

Respecto a la innovación, la integración de inteligencia artificial para la recomendación de proyectos fue calificada de manera unánime como una característica innovadora y útil. Esta funcionalidad no solo enriquece la experiencia del usuario al permitir una

exploración más efectiva de opciones alineadas con sus intereses específicos en el ámbito de la mecatrónica, sino que también se posiciona como una herramienta estratégica para fomentar la colaboración intelectual y el financiamiento. Las altas puntuaciones recibidas en términos de utilidad y efectividad destacan cómo esta innovación contribuye a que los usuarios se sientan más capacitados para tomar decisiones informadas, lo cual es fundamental en un sector en constante evolución.

En relación con la diversidad de proyectos y su alineación con las necesidades actuales del sector, las puntuaciones fueron predominantemente positivas, lo que sugiere que la plataforma ofrece una gama de proyectos adecuada y relevante. Esta diversidad no solo es esencial para atraer a un amplio espectro de usuarios, sino que también refleja la capacidad de ActionHive para adaptarse a las demandas cambiantes del campo de la mecatrónica. La calificación de integración efectiva de las funcionalidades de crowdfunding y crowdsourcing refuerza la posición de ActionHive como una herramienta valiosa para la colaboración y el financiamiento en el sector, permitiendo a los emprendedores acceder a recursos críticos y a los inversores identificar oportunidades alineadas con sus intereses.

Entre las recomendaciones planteadas por los expertos, destaca la propuesta de añadir la opción para que varios accionistas puedan invertir en un solo proyecto. Esta sugerencia resalta una oportunidad de mejora en cuanto a la flexibilidad del modelo de financiación, lo que podría incrementar significativamente la capacidad de apoyo financiero hacia los proyectos presentados. Este tipo de ajuste no sólo amplifican las posibilidades de financiamiento, sino que también podría fomentar una mayor interacción y compromiso entre los inversores y los emprendedores, generando un ecosistema más robusto y colaborativo.

En conclusión, las respuestas obtenidas confirman que ActionHive ha logrado establecerse como una plataforma robusta y adaptada a las necesidades del sector de la mecatrónica. La alta satisfacción general refleja la efectividad de la plataforma en proporcionar un entorno favorable para la colaboración y el financiamiento de proyectos.

ALDAIR ANTONIO RUANO GALINDEZ

Las sugerencias identificadas indican áreas específicas de mejora que, si se implementan adecuadamente, podrían optimizar aún más la funcionalidad de la plataforma y aumentar su atractivo en un mercado en constante cambio. La implementación de estas recomendaciones podría consolidar a ActionHive como un referente en el ámbito de la mecatrónica, contribuyendo así al desarrollo y financiamiento de proyectos innovadores en la región.

## Capítulo 5

# CONCLUSIONES, TRABAJOS FUTUROS Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

En este proyecto de investigación se desarrolló ActionHive una plataforma de crowdfunding y crowdsourcing diseñada para gestionar proyectos de ingeniería mecatrónica, representando un avance significativo en el campo de la financiación de proyectos mecatrónicos mediante el uso de técnicas colaborativas de financiación. En este sentido, la implementación de inteligencia artificial para la sugerencia de proyectos en la plataforma, no sólo optimiza el proceso de selección para los usuarios, sino que también promueve la innovación facilitando el acceso a los recursos financieros y fomentando la colaboración entre emprendedores e inversores a medida de cada uno de ellos. Este enfoque proporciona una solución que responde a las necesidades específicas del campo de la mecatrónica, fomentando el desarrollo de soluciones técnicas y eficaces.

La inteligencia artificial en ActionHive desempeña un papel crucial en la generación de recomendaciones personalizadas de proyectos, permitiendo a los usuarios recibir sugerencias alineadas con sus intereses y objetivos. Esto se consigue mediante algoritmos de aprendizaje automático que analizan patrones en los datos de usuarios e inversores, optimizando el emparejamiento entre proyectos y colaboradores. En concreto, se han implementado técnicas avanzadas como el clustering, para agrupar proyectos y usuarios con características similares, y el método del coseno más cercano, que mide la similitud entre vectores de características para realizar recomendaciones precisas. Estas tecnologías convierten la IA en el núcleo de la plataforma, mejorando la

experiencia del usuario y proporcionando una herramienta eficaz en el entorno del crowdfunding y el crowdsourcing para proyectos mecatrónicos.

Asimismo, la plataforma fue evaluada con un grupo de expertos en el sector que destacan un alto grado de satisfacción con la plataforma, especialmente en términos de usabilidad, diseño y funcionalidades. Sin embargo, entre las sugerencias recibidas para trabajos futuros, se encuentra la opción de permitir múltiples inversiones en un mismo proyecto y la implementación en un servidor web indican áreas específicas de desarrollo futuro y que pueden ser abordadas en futuros desarrollos. Estas recomendaciones son importantes para mejorar la funcionalidad de la plataforma y aumentar su atractivo hacia los clientes, garantizando que siga siendo una herramienta valiosa para los usuarios en el campo de la mecatrónica.

Los comentarios recogidos durante el proceso de evaluación sugieren que la plataforma tiene un gran potencial para evolucionar y adaptarse a la dinámica cambiante del mercado y el sector tecnológico. Permitiendo, la capacidad de integrar nuevas funciones y responder a las necesidades emergentes de los usuarios posiciona a la plataforma como un recurso que puede ser valioso en el ecosistema de innovación de la ingeniería mecatrónica. La aplicación de mejoras continuas y la adopción de los usuarios son elementos fundamentales para maximizar el impacto y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

## 5.2 Trabajos futuros

En futuras iteraciones de ActionHive, es crucial abordar mejoras que amplíen su funcionalidad y optimicen su potencial como plataforma líder en el campo de la mecatrónica. En primer lugar, es necesario implementar una pasarela de pago segura que ofrezca diversas opciones de transacción a los usuarios, incluyendo pagos con tarjeta, transferencias bancarias y, eventualmente, criptodivisas. Esta funcionalidad permitiría que la financiación se produjera sin salir de la plataforma, aumentando la

**Comentado [A48]:** Hablemos de la importancia de la IA en el proyecto y como juega un papel importante en las recomendaciones

seguridad y la comodidad tanto para los inversores como para los autores de los proyectos.

Otra mejora importante sería permitir la opción de inversiones múltiples en el mismo proyecto. Esto no sólo diversificaría las fuentes de financiación, permitiendo a distintos inversores aportar diferentes cantidades en función de su capacidad, sino que también abriría la puerta a proyectos de mayor envergadura que requieran fondos importantes. Para complementar esta función, podría desarrollarse un sistema de gestión de la coinversión, en el que cada inversor pudiera hacer un seguimiento de su contribución y consultar informes específicos sobre su participación.

Además, sería beneficioso integrar un módulo avanzado de informes que proporcione a los usuarios métricas detalladas sobre el progreso de los proyectos, las interacciones con los inversores y el impacto de cada financiación. Este tipo de información no sólo ayudaría a los emprendedores a ajustar sus estrategias, sino que también permitiría a los inversores tomar decisiones más informadas y visualizar el alcance de sus aportaciones en tiempo real.

La migración a un servidor web escalable es otro punto clave, ya que garantiza el acceso global a la plataforma y proporciona una experiencia de usuario optimizada independientemente del dispositivo o la ubicación geográfica. Este cambio permitiría a ActionHive funcionar sin problemas incluso ante un gran número de usuarios, garantizando que la plataforma siga estando disponible y sea fiable a medida que crece su base de usuarios.

Por último, sería relevante explorar la incorporación de herramientas de análisis predictivo, aprovechando la inteligencia artificial para predecir tendencias en la financiación y el éxito de los proyectos. Estas predicciones podrían ser de gran valor tanto para los inversores, que dispondrán de indicadores de rentabilidad potencial, como para los emprendedores, que podrían ajustar sus proyectos para alinearse mejor con las expectativas del mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. T. Fragoso, "Teorías en torno a la globalización y sus implicaciones para el desarrollo económico latinoamericano," *Economía Informa*, vol. 391, pp. 32–53, 2015, doi: 10.1016/j.ecin.2015.05.003.
- [2] J. N. Ogar, L. Nwoye, and S. A. Basse, "Archetype of globalization: illusory comfort of neo-colonialism in Africa," *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI)*, vol. 2, no. 3, pp. 90–95, 2019.
- [3] Rodrigues Nancy, "Globalización tecnológica: concepto, ventajas y desventajas".
- [4] R. P. Aqib Aslam, Johannes Eugster, Giang Ho, Florence Jaumotte, "La globalización facilita la difusión transfronteriza de la tecnología y el conocimiento," 2018.
- [5] A. Ocampo, "Globalización y desarrollo humano," *Revista de Economía Mundial*, vol. 1, p. 390, 2019.
- [6] R. González Matamoros and A. P. Torres Guillen, "Crowdfunding como alternativa para el financiamiento de proyectos en bibliotecas: Una oportunidad frente a los recortes presupuestarios," *e-Ciencias de la Información*, vol. 12, 2022, doi: 10.15517/eci.v12i2.49769.
- [7] R. Sobre and E. L. Decreto, "análisis descriptivo del crowdfunding financiero.," vol. 2018, 2019.
- [8] A. Wicaksana and T. Rachman, "crowdsourcing como medio y oportunidad para emprender," *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018.
- [9] L. O. DIAZ, "crowdsourcing," *Habilidades de Vida: Manual de Estudiante*, pp. 1–5, 2021.
- [10] K. P. Follak, "Crowdfunding," *Zeitschrift für das gesamte Bank- und Börsenwesen*, vol. 64, no. 12, p. 890, 2016, doi: 10.47782/oeba201612089001.
- [11] D. Daniel, "MODELO DE DESARROLLO DE INICIATIVAS EN LA INDUSTRIA DIGITAL," *Nhk技研*, vol. 151, pp. 10–17, 2015.
- [12] G. Marzano, "Supporting Mechatronics Academic Curriculum Beyond Technical Skills," in *2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, IEEE, 2022, pp. 1–5.
- [13] C. Eckert and J. Luo, "Guest editorial: innovation in design processes," *IEEE Trans Eng Manag*, vol. 69, no. 4, pp. 1532–1536, 2022.
- [14] T. J. Howard, S. Achiche, A. Özkil, and T. C. McAloone, "Open design and crowdsourcing: maturity, methodology and business models," in *DS 70: Proceedings of DESIGN 2012, the 12th International Design Conference, Dubrovnik, Croatia, 2012*, pp. 181–190.

- [15] D. Cuartas Quiceno, "Dispositivo seguidor ocular domótico open-source y de bajo costo para personas con discapacidad motriz," 2018.
- [16] C. S. Peralta Delgado and J. I. Cárdenas Velásquez, "Informe de vigilancia tecnológica: Tecnologías transformadoras," 2020.
- [17] Y. Ocaña-Fernández, L. A. Valenzuela-Fernández, and L. L. Garro-Aburto, "Artificial Intelligence and its Implications in Higher Education," *Purposes and Representations*, vol. 7, no. 2, pp. 536–552, 2019.
- [18] A. Behl, B. Sampat, and S. Raj, "Productivity of gig workers on crowdsourcing platforms through artificial intelligence and gamification: a multi-theoretical approach," *The TQM Journal*, vol. ahead-of-p, no. ahead-of-print, Jan. 2021, doi: 10.1108/TQM-07-2021-0201.
- [19] D. E. S. D. E. Internet, "Inteligencia artificial y su papel en la administración de servicios de Internet," pp. 1–8.
- [20] Aladino fernandez blanco, "influencia y caracterizacion del crwdfounding," 2021.
- [21] B. Robert and E. B. Brown, "desigualdad economica en colombia," no. 1, pp. 1–14, 2004.
- [22] J. P. Cervera Quintero, "Conectividad de Internet en Colombia y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015-2020)," *Ciencia y Poder Aéreo*, vol. 16, no. 1, pp. 39–54, 2021, doi: 10.18667/cienciaypoderaereo.705.
- [23] Z. M. L. Agudelo, "Los Ecosistemas de Emprendimiento como parte de la Estrategia de Desarrollo de una Región," *Universidad EAFIT*, p. 122, 2016.
- [24] M. A. Gómez-Cristancho, L. S. Romero-Albarracin, and J. I. Palacios-Osma, "Caracterización de las prácticas de innovación abierta en las pymes manufactureras en Bogotá," *Revista Escuela de Administración de Negocios*, no. 90, pp. 27–46, 2021, doi: 10.21158/01208160.n90.2021.2931.
- [25] C. Del Arenal, "Mundialización, creciente interdependencia y globalización en las relaciones internacionales," *Cursos de derecho internacional y relaciones internacionales de Vitoria-Gasteiz*, vol. 1, pp. 181–268, 2008.
- [26] A. H. Lara, "El concepto de globalización: aspectos positivos y negativos de la globalización".
- [27] A. P. del Barrio, P. M. Fernández-Miranda, P. S. Bellón, L. L. Iglesias, and D. R. González, "Inteligencia artificial en Radiología: introducción a los conceptos más importantes," *Radiología*, vol. 64, no. 3, pp. 228–236, 2022.
- [28] N. Arranz and J. C. Fernandez De Arroyabe, "La cooperación en proyectos tecnológicos, ¿qué queda por hacer? Una aproximación desde el enfoque estratégico," *Papeles de Economía Española*, vol. 4, no. 150, pp. 88–113, 2016.
- [29] A. S. Moreno, "El Nuevos instrumentos de financiación para el sector no lucrativo: reto del crowdfunding social," *Cooperativismo & Desarrollo*, vol. 24, no. 108, 2016.
- [30] A. M. Ponce Mera, "Desarrollo de una plataforma de Crowdsourcing y Crowdfunding con identidad propia, para la gestión de fundaciones de niños con necesidades especiales de la ciudad de Quito. Caso: Fundación Reina de Quito, Centro Infantil Aprendiendo a Vivir," 2015, *Quito: Universidad de las Américas, 2015*.

- [31] M. García López and E. Simancas González, “La lucha está en el relato. Movimientos sociales, narrativas transmedia y cambio social,” 2016.
- [32] J. S. Torres Pardo, “Introducción del crowdfunding a la financiación cultural,” 2014.
- [33] M. F. Müller, “Patreon dentro del ecosistema de plataformas digitales.,” in *XIV Jornadas de Sociología*, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, 2021.
- [34] M. Bunge, “La ciencia,” *Su método y su filosofía*, vol. 22, pp. 6–23, 1960.
- [35] D. A. Firmenich, “Ingeniería de artefactos de aumentación web basada en crowdsourcing,” 2018, *Universidad Nacional de La Plata*.
- [36] M. C. Álvarez Triviño, “Deep learning aplicado a imágenes de retina como herramienta de tamizaje en un proceso de diagnóstico médico,” 2017, *Universidad Autónoma de Occidente*.
- [37] L. G. Sánchez, J. I. Civera, R. C. Lladro, and N. L. Miró, “Asignatura de Nivelación de Electrónica en Master de Ingeniería Mecatrónica,” in *Libro de actas TAAE 2022 XV Congreso de Tecnología, Aprendizaje y Enseñanza de la Electrónica: Livro de procedimentos TAAE 2022 XV Conferência em Tecnologia, Aprendizagem e Ensino da Eletrônica= Proceedings book TAAE 2022 XV International Conference of Te*, Escuela Universitaria Politécnica de Teruel, 2022, p. 18.
- [38] Á. A. Fernández, “Ingeniería,” *Obtenido de Más que Ingeniería: <https://masqueingenieria.com/blog> ...*
- [39] A. M. S. Riófrío and C. P. P. Reyes, “Crowdfunding: Una revisión de la literatura,” *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol. 5, no. 3, pp. 1–18, 2018.
- [40] V. Morales Franco, “Análisis económico y jurídico del Crowdfunding,” 2022.
- [41] M. Aleu-Barnadas, “Una mirada al Crowdfunding como método de financiación,” 2018.
- [42] G. T. L. Maciel, A. P. Palacios, and E. L. G. Rosas, “Una revisión de la literatura sobre crowdsourcing,” *Journal of innovation & knowledge*, vol. 2, no. 1, pp. 24–30, 2017.
- [43] M. I. A. de Magdaleno and J. G. García, “Crowdsourcing: la descentralización del conocimiento y su impacto en los modelos productivos y de negocio,” *Cuadernos de gestión*, vol. 14, no. 2, pp. 33–49, 2014.
- [44] E. Estellés-Arolas and F. González-Ladrón-De-Guevara, “Clasificación de iniciativas de crowdsourcing basada en tareas,” *Profesional de la información*, vol. 21, no. 3, pp. 283–291, 2012.
- [45] L. Dobrecky, “Crowdsourcing en bibliotecas,” *Biblios: Revista electrónica de bibliotecología, archivología y museología*, no. 63, pp. 71–77, 2016.
- [46] M. E. A. ROJAS, “Una mirada a la inteligencia artificial,” *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 2, no. 3, 2015.
- [47] M. A. Boden, *Inteligencia artificial*. Turner, 2017.
- [48] K. K. Hiran, R. K. Jain, K. Lakhwani, and R. Doshi, *Machine Learning: Master Supervised and Unsupervised Learning Algorithms with Real Examples (English Edition)*. BPB Publications, 2021.

- [49] D. Hinestroza Ramírez, “El Machine Learning a través de los tiempos, y los aportes a la humanidad,” 2018.
- [50] S. Ray, “A quick review of machine learning algorithms,” in *2019 International conference on machine learning, big data, cloud and parallel computing (COMITCon)*, IEEE, 2019, pp. 35–39.
- [51] C. Donalek, “Supervised and unsupervised learning,” in *Astronomy Colloquia. USA*, 2011, p. 8.
- [52] K. Sindhu Meena and S. Suriya, “A survey on supervised and unsupervised learning techniques,” in *Proceedings of international conference on artificial intelligence, smart grid and smart city applications: AISGSC 2019*, Springer, 2020, pp. 627–644.
- [53] A. I. Borovikova and N. V. Shyriaieva, “Crowdfunding in high-tech entrepreneurship,” 2017.
- [54] R. E. Churata Mayta and M. Á. Jemio, “Crowdfunding para el Financiamiento de Proyectos de Desarrollo en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).”
- [55] F. Hervé and A. Schwienbacher, “Crowdfunding and innovation,” *Contemporary Topics in Finance: A Collection of Literature Surveys*, pp. 331–349, 2019.
- [56] M. A. Stanko and D. H. Henard, “How crowdfunding influences innovation,” *MIT Sloan Manag Rev*, vol. 57, no. 3, p. 15, 2016.
- [57] H. A. P. Gómez, “Crowdfunding y el financiamiento de PYME en Colombia,” *Revista Civilizar de empresa y economía*, vol. 7, no. 12, pp. 47–70, 2017.
- [58] N. A. Castillo Betancourt, “Tendencias empresariales del Big Data, Ciencia de datos, Industria 4.0 y sus desafíos para el ingeniero mecatrónico”.
- [59] V. Liagkou, C. Stylios, L. Pappa, and A. Petunin, “Challenges and opportunities in industry 4.0 for mechatronics, artificial intelligence and cybernetics,” *Electronics (Basel)*, vol. 10, no. 16, p. 2001, 2021.
- [60] H. Martínez-Alfaro, *Advances in mechatronics*. BoD–Books on Demand, 2011.
- [61] C. Gackenheimer and C. Gackenheimer, “What is react?,” *Introduction to React*, pp. 1–20, 2015.
- [62] C. Azaustre, *Aprendiendo JavaScript: Desde cero hasta ECMAScript 6*. carlosazaustre.es, 2016.
- [63] L. Valencia and V. Ramos, “Introducción a MongoDB,” 2022.
- [64] P. A. Laplante and M. Kassab, *Requirements engineering for software and systems*. Auerbach Publications, 2022.
- [65] M. Richards, *Software architecture patterns*, vol. 4. O’Reilly Media, Incorporated 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA ..., 2015.
- [66] M. A. Chaves, “La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software,” *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, vol. 6, no. 10, pp. 1–13, 2005.
- [67] J. C. Moreno and M. M. Marciszack, “La usabilidad desde la perspectiva de la validación de requerimientos no funcionales para aplicaciones web,” *Córdoba: Universidad Tecnológica Nacional*, 2013.

- [68] E. L. Martínez and C. S. Ceballos, "Diseño web adaptativo o responsivo," 2013.
- [69] Y. Hassan, F. J. Martín Fernández, and G. Iazza, "Diseño web centrado en el usuario: usabilidad y arquitectura de la información," *Hipertext. net*, no. 2, 2004.
- [70] G. V. Martins, "Designing Microservice Systems Using Patterns: An Empirical Study On Architectural Trade-offs," 2021.
- [71] A. Quintana Pérez, "Aplicación web para la reserva de acampadas en centros scouts por grupos/asociaciones," 2024.
- [72] L. G. L. B. N. A. P. L. G. L. B. N. A. Allauca Peñafiel, "Desarrollo de una aplicación web y móvil mapa parlante en el Centro de Salud Chambo," Apr. 2024.
- [73] "Kickstarter."
- [74] "Indiegogo."
- [75] "GoFundMe."
- [76] A. C. Cintra Faria and S. C. M. Barbalho, "Mechatronics: A Study on Its Scientific Constitution and Association with Innovative Products," *Applied System Innovation*, vol. 6, no. 4, p. 72, 2023.
- [77] A. Nasir, A. N. Ibrahim, I. Ishak, N. M. Yahya, M. A. Zakaria, and A. P. P. A. Majeed, *Recent Trends in Mechatronics Towards Industry 4.0*. Springer, 2022.
- [78] Angola Transparency, "Limits and Exclusions in Project Management: A Comprehensive Overview."
- [79] P. P. L. Regtien and E. Dertien, *Sensors for mechatronics*. Elsevier, 2018.
- [80] pchan, "Mechatronics."
- [81] "ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTERFAZ PARA CONEXIÓN DE PLC BASADO EN".
- [82] J. J. Wu, "An Exploratory Study of V-Model in Building ML-Enabled Software: A Systems Engineering Perspective," in *Proceedings of the IEEE/ACM 3rd International Conference on AI Engineering - Software Engineering for AI*, New York, NY, USA: ACM, Apr. 2024, pp. 30–40. doi: 10.1145/3644815.3644951.
- [83] J. Felipe Pedraza Avila, G. Barbieri, and M. Engineer, "IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE DISEÑO MECATRÓNICO CON HERRAMIENTAS MODERNAS DE SIMULACIÓN Universidad de los Andes Bogotá, Colombia Proyecto de grado Profesor Asesor," 2017.
- [84] J. J. Murillo, D. C. Rufas, and J. Carrabina Bordoll, "Metodología de codiseño hardware-software para la computación paralela distribuida dentro de un chip."
- [85] A. B. Lisacek-Kiosoglous, A. S. Powling, A. Fontalis, A. Gabr, E. Mazomenos, and F. S. Haddad, "Artificial intelligence in orthopaedic surgery EXPLORING ITS APPLICATIONS, LIMITATIONS, AND FUTURE DIRECTION Introduction: artificial intelligence, time for clear nomenclature," *Bone Joint Res*, vol. 12, no. 7, pp. 447–454, 2023, doi: 10.1302/2046-3758.127.BJR.
- [86] DQ Certificaciones, "Usos de la Inteligencia Artificial por Sectores."
- [87] I. Loza Ramos, *Orientación educativa V*. Grupo Editorial Patria, 2020.
- [88] C. Favi Advisor, M. Germani, and N. Paone -----, "Toward eco-design: an integrated lifecycle engineering system to develop sustainable mechatronic products and services XI ciclo-Nuova Serie."

- [89] S. Vicente Oliva, "La impresión 3D como tecnología de uso general en el futuro," 2018.
- [90] P. M. Institute, "A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide).," Project Management Institute, 2000.
- [91] P. J. Edwards, P. V. Serra, and M. Edwards, *Managing project risks*. John Wiley & Sons, 2019.
- [92] "Michael E. Porter - Competitive Strategy\_ Techniques for Analyzing Industries and Competitors (1998)".
- [93] Secretaria de Educación Pública, "BANCO DE PROYECTOS PARA RESIDENCIA PROFESIONAL INGENIERÍA MECATRÓNICA."
- [94] Universidad Tecnológica de Pereira, "Banco de Proyectos para pregrado del programa de Ingeniería Mecánica Año 2022-1."
- [95] A. Franco-Árcega, V. I. Sobrevilla-Sólis, M. de Jesús Gutiérrez-Sánchez, L. H. García-Islas, A. Suárez-Navarrete, and E. Rueda-Soriano, "Sistema de enseñanza para la técnica de agrupamiento k-means," *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, vol. 9, no. Especial, pp. 53–58, 2021.
- [96] A. Prakash, S. Wang, A. E. Irimiea, and T. Mitra, "Energy-efficient execution of data-parallel applications on heterogeneous mobile platforms," in *2015 33rd IEEE International Conference on Computer Design (ICCD)*, IEEE, 2015, pp. 208–215.
- [97] G. Racolte *et al.*, "Spherical K-means and elbow method optimizations with fisher statistics for 3D stochastic DFN from virtual outcrop models," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 63723–63735, 2022.
- [98] F. Rahutomo, T. Kitasuka, and M. Aritsugi, "Semantic cosine similarity," in *The 7th international student conference on advanced science and technology ICAST*, University of Seoul South Korea, 2012, p. 1.
- [99] V. M. G. Padilla, *Introducción a las finanzas*. Compañía Editorial Continental, 2006.
- [100] B. Syed, *Beginning Node.js*. Apress, 2014.