



FORTALECIMIENTO DE LA VISIBILIDAD Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN  
COLOMBIA MEDIANTE UNA PLATAFORMA DIGITAL PARA LA ASOCIACIÓN AVANZAR

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

FORTALECIMIENTO DE LA VISIBILIDAD Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN COLOMBIA MEDIANTE UNA PLATAFORMA DIGITAL PARA LA ASOCIACIÓN AVANZAR

Modalidad:  
Innovación Educativa  
"Business case"

Camila Andrea Gómez Umaña  
Pedro Hernán Cuesta Sánchez  
Henry Ragua Forero

"Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:"  
Magister en Gerencia de Proyectos y Magister en Ciencia de Datos

Director:  
Edgar Felipe Afanador Cortés

Universidad EAN  
Facultad de Ingeniería  
Maestría en Gerencia de Proyectos  
Maestría en Ciencia de Datos  
Bogotá D.C., Colombia  
04/noviembre/2025

## Resumen ejecutivo

La Asociación Avanzar, organización sin ánimo de lucro dedicada a fortalecer la investigación clínica en Colombia, enfrenta el desafío de visibilizar y gestionar eficazmente el conocimiento científico generado por los centros de investigación del país. El proyecto propone el desarrollo de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) que transforme su repositorio interno en una plataforma digital estratégica para la difusión, organización y posicionamiento de resultados de investigación clínica. La propuesta se fundamenta en antecedentes que evidencian una baja visibilidad digital y fragmentación de la información científica, lo que limita la colaboración, la atracción de patrocinadores y la confianza pública. A través de la metodología ágil Scrum, se validó un modelo digital con módulos de portafolio de centros, divulgación científica, automatización de redes sociales y formación en cultura científica.

Los principales resultados muestran un incremento en la accesibilidad, transparencia y proyección internacional de la investigación, fortaleciendo la articulación entre ciencia, industria y sociedad. En conclusión, el proyecto consolida a Avanzar como un referente nacional en innovación digital científica, contribuyendo al desarrollo sostenible y a la transformación del ecosistema de investigación en Colombia.

**Palabras clave:** investigación clínica, transformación digital, gestión del conocimiento, innovación científica, CMS.

## Tabla de Contenido

1. Contexto y desafío de innovación.....	2
1.1.1. Actores principales.....	3
1.1.2. Información cuantitativa del sector.....	3
1.2. Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio.....	4
1.2.1. Entendimiento del Problema .....	4
1.2.2. Pregunta detonadora.....	6
1.2.3. Contexto.....	6
1.2.4. Desafíos.....	6
1.2.5. Recursos sobre capacidad operativa de la Asociación Avanzar .....	7
1.3 Mapa de empatía del cliente/usuario: .....	7
1.4. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW) .....	9
2. Solución Innovadora.....	10
2.1. Descripción de la solución .....	11
2.2. Prototipo conceptual.....	14
2.3. Propuesta de experiencia del usuario (journey map) .....	15
3. Análisis de mercado y competencia.....	16
3.1. Análisis de tendencias emergentes y tecnológicas disruptivas:.....	17
3.2. Mapa de posicionamiento de innovación .....	18
3.3. Análisis de competidores y potenciales colaboradores. ....	18
3.4. Evaluación de Stakeholders .....	19
3.5. Brechas de visibilidad digital.....	20
4. Modelo de negocio innovador .....	21
4.1. Canvas de modelo de negocio:.....	21
4.2. Propuesta de valor Canvas .....	23
5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles .....	23
5.1. Roadmap de innovación .....	24
5.2. Metodología de desarrollo .....	24
6. Análisis Financiero y de Impacto.....	26
6.1. Proyecciones financieras y ROI de innovación .....	26

6.2. Análisis de escenarios (mejor caso, peor caso, caso más probable) .....	27
6.3. Beneficios no financieros del proyecto .....	29
6.4. Impacto social del proyecto.....	29
7. Gestión de riesgos y oportunidades .....	30
7.1. Matriz de riesgos y estrategias de gestión .....	30
7.2. Análisis de pivote (opciones alternativas) .....	31
7.3. Oportunidades de escalabilidad y crecimiento futuro .....	31
8. Métricas de éxito y KPIs de Innovación .....	33
8.1. OKRs (Objectives and Key Results) del proyecto .....	34
8.2. Métricas de innovación. ....	37
8.3. Plan de medición y evaluación continua .....	37
8.3.1. Estructura del plan: .....	37
8.3.2. Metodología de evaluación SMART: .....	38
8.3.3. Mejora continua: .....	39
8.3.4. Resultados esperados:.....	39
9. Plan de gestión del cambio y adopción.....	40
9.1. Estrategia de comunicación interna y externa .....	41
9.1.1. Comunicación Interna: .....	41
9.1.2. Comunicación Externa:.....	42
9.2. Plan de capacitación y desarrollo de competencias.....	43
9.3. Cultura de innovación y mejora continua .....	44
9.4 Retroalimentación por parte de los stakeholders .....	45
10. Conclusiones y próximos pasos: .....	47
10.1. Resumen de puntos clave.....	49
10.2 Visión a largo plazo y potencial de transformación .....	50
Lista de referencias .....	53
11. Apéndices.....	57
11.1. Detalles técnicos adicionales.....	57
11.2. Investigación de mercado detallada.....	58
11.3. Perfiles del equipo de innovación .....	59

### Lista de Tablas

Tabla 1 Cinco por qué para entender el problema.....	5
Tabla 2 Mercado y competencia de Avanzar.....	16
Tabla 3 Competidores y colaboradores Avanzar .....	19
Tabla 4 Análisis de Stakeholders.....	19
Tabla 5 Matriz de poder/interés.....	20
Tabla 6 Proyecciones financieras.....	27
Tabla 7 Análisis escenarios.....	28
Tabla 8 Gestión de riesgos y oportunidades.....	30
Tabla 9 OKRs 1 Avanzar.....	35
Tabla 10 OKRs 2 Avanzar.....	35
Tabla 11 OKRs 3 Avanzar.....	36
Tabla 12 OKRs 4 Avanzar.....	36
Tabla 13 Métricas de innovación para el proyecto Avanzar.....	37
Tabla 14 Plan de medición y evaluación continua Estructura de plan Avanzar. ....	38
Tabla 15 Plan de capacitación.....	43
Tabla 16 Retroalimentación stakeholders. ....	45
Tabla 17 Próximos pasos Avanzar.....	49

### Lista de Figuras

Figura 1 Árbol de problemas.....	5
Figura 2 Mapa de empatía. ....	8
Figura 3 Técnica How Might We. ....	10
Figura 4 Descripción de la idea innovadora .....	12
Figura 5 Prototipo conceptual CMS Avanzar. ....	15
Figura 6 Journey map Avanzar.....	15
Figura 7 Mapa de posicionamiento de innovación.....	18
Figura 8 Modelo Canvas.....	21
Figura 9 Propuesta de valor. ....	23
Figura 10 Roadmap de innovación.....	24
Figura 11 Scrum Avanzar.....	25
Figura 12 Equipos y recursos necesarios Avanzar. ....	25
Figura 13 Comparativo escenarios.....	28
Figura 14 Análisis Pivote Avanzar. ....	31
Figura 15 Oportunidades de escalabilidad y crecimiento futuro. ....	33
Figura 16 Plan de medición y evaluación continua metodología SMART.....	39
Figura 17 Plan de medición y evaluación continua.....	39
Figura 18 Retroalimentación por parte de los stakeholders .....	46

## 1. Contexto y desafío de innovación.

Avanzar es una asociación sin ánimo de lucro que existe desde 1.999, que busca incentivar, favorecer, asesorar, facilitar y contribuir al desarrollo de la investigación en Colombia, tiene roles de educación, capacitación, publicaciones, foros y debates.

Colombia tiene 3 centros de investigación clínica importantes, entre ellos Avanzar.

- Hay centros como CIC (Centro de investigación clínica) que tienen trayectoria, experiencia, diversos estudios en múltiples áreas terapéuticas, buena retención de pacientes, cumpliendo con los estándares internacionales regulatorios.
- Avanzar ya ha establecido esfuerzos de visibilidad, herramientas para el público (Sharepoint), acercamiento a la comunidad y educación.

A pesar del avance normativo que impulsa la ciencia, tecnología e innovación como la **ley 1286 del 2009**, que transforma a Colciencias en un organismo de ciencia y tecnología; el **CONPES 4069 de 2021**, que define la *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*; y los lineamientos del **INVIMA** para la regulación ética y técnica de ensayos clínicos— los centros de investigación no cuentan con plataformas digitales robustas que permitan **organizar, estandarizar y difundir** sus resultados de manera accesible y confiable.

El **CONPES 4080 de 2022** sobre transformación digital enfatiza la necesidad de fortalecer la interoperabilidad, la gestión del conocimiento y la adopción de tecnologías en instituciones públicas y privadas. Asimismo, el Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) 2022–2031 resalta la importancia de la evidencia científica para la toma de decisiones y la comunicación de resultados a la ciudadanía.

Sin embargo, en la práctica, esta visión no se ha consolidado en los centros de investigación clínica:

- La divulgación continúa siendo mayoritariamente presencial o interna.
- No existe un sistema unificado de gestión de conocimiento científico.
- La información está dispersa, poco estandarizada o con baja visibilidad digital.

- La sociedad termina consultando fuentes no oficiales (Google, ChatGPT) en lugar de documentos científicos validados.

### **Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta.**

El ecosistema de investigación clínica se caracteriza por la interacción de múltiples actores que trabajan de manera coordinada para generar evidencia científica sobre nuevos medicamentos, dispositivos médicos, terapias y modelos de atención. Su éxito depende de la articulación entre ciencia, regulación, industria, talento humano, instituciones de salud y pacientes.

#### **1.1.1. Actores principales**

- Centros y asociaciones de investigación clínica: Gestionan protocolos, reclutan pacientes, ejecutan estudios y aseguran el cumplimiento de estándares éticos (ICH-GCP) y regulatorios (INVIMA, FDA, EMA).
- Laboratorios farmacéuticos y biotecnológicos: Son los patrocinadores más relevantes: financian los estudios, definen necesidades de investigación y trabajan en conjunto con centros y CROs
- CROs (Contract Research Organizations): Empresas que gestionan y coordinan estudios clínicos para los laboratorios, brindando servicios como diseño, monitorización, manejo de datos y asuntos regulatorios
- Universidades y grupos de investigación: Aportan investigadores, metodologías innovadoras y desarrollos en biomedicina, facilitan la formación de talento humano especializado.

#### **1.1.2. Información cuantitativa del sector**

El ecosistema de investigación clínica en Colombia presenta una actividad constante, aunque con ciertos retos estructurales. Según Afidro y fuentes regulatorias, el país ha recibido entre 85 y 90 solicitudes anuales de protocolos de investigación clínica en la última década, cifra que da cuenta de una

participación regular en el proceso regulatorio de ensayos. En 2023, se registraron aproximadamente 100 nuevos estudios clínicos en Colombia, según reportes de Afidro.

## **1.2. Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio.**

### **1.2.1. Entendimiento del Problema**

Objetivos principales de AVANZAR:

- Promover una comprensión más amplia y profunda de la disciplina de investigación clínica tanto en la comunidad médica como en la industria farmacéutica, la academia y el público en general.
- Servir de foro para la discusión de hechos conceptuales, éticos, de procedimiento y científicos involucrados en el diseño, organización, ejecución y análisis de estudios clínicos y otros estudios epidemiológicos que utilicen métodos similares.
- Buscamos generar un entorno propicio que fomente el desarrollo de estudios clínicos en Colombia, promoviendo condiciones científicas, técnicas, legales y regulatorias que aseguren investigaciones de primer nivel.

Para el análisis de las causas raíz se aplicó la técnica de los 'Cinco Porqués', desarrollada por Taiichi Ohno en el marco del Sistema de Producción de Toyota (Ohno, 1988), que permite identificar la causa raíz de un problema:

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

Tabla 1 Cinco por qué para entender el problema.

Pregunta	Respuesta
¿Por qué 1?	Porque no cuentan con una plataforma digital confiable y accesible donde se publiquen y consoliden los resultados de los proyectos científicos.
¿Por qué no se cuenta con una plataforma digital para consolidar los resultados?	Porque la difusión de resultados se ha concentrado en ferias y espacios presenciales, lo que limita su alcance y sostenibilidad en el tiempo.
¿Por qué no hay datos persistentes y disponibles en el tiempo?	Porque los datos y resultados de investigación no están organizados ni estandarizados, sino dispersos en múltiples fuentes, lo que dificulta su integración en una plataforma digital.
¿Por qué no ha sido posible implementar una plataforma digital?	Porque no existe un modelo de gestión del conocimiento científico que articule la organización, protección y divulgación de los resultados de investigación de manera estratégica.
¿Por qué no ha sido posible articular la información de las investigaciones?	Porque la comunidad investigadora y el público interesado terminan acudiendo a fuentes abiertas como Google o ChatGPT, que son más accesibles, en lugar de recurrir a la documentación científica oficial de los centros de investigación.

Nota. Elaboración propia.

**Conclusión:** La falta de un modelo digital estratégico de gestión del conocimiento científico en los centros de investigación clínicos de Colombia, que permita organizar, proteger y divulgar de manera accesible sus resultados. Con esto podemos definir el siguiente árbol de problemas:

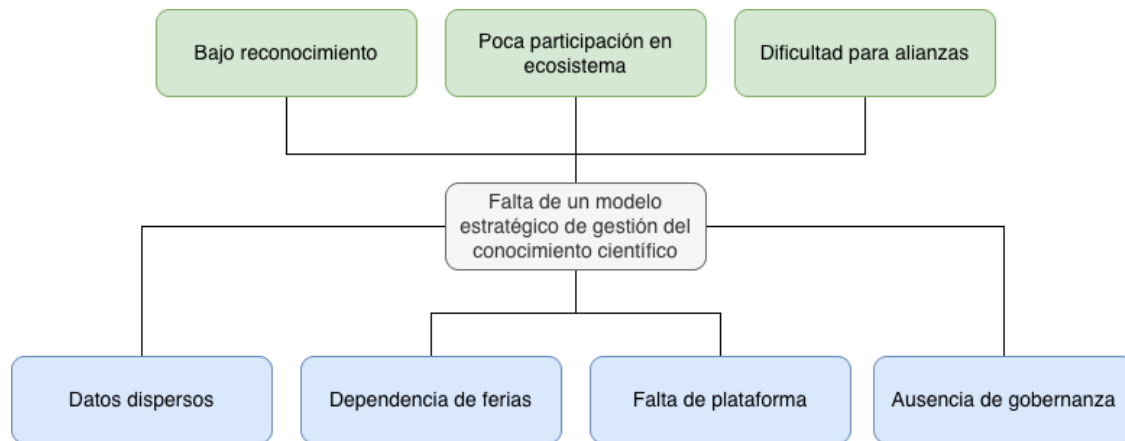


Figura 1 Árbol de problemas.

### 1.2.2. Pregunta detonadora

¿Cómo podríamos garantizar que los resultados de investigación clínica en Colombia sean accesibles, confiables y relevantes para investigadores, instituciones y la sociedad, **a través de un modelo digital de gestión del conocimiento?**

### 1.2.3. Contexto

Avanzar es una asociación sin ánimo de lucro que existe desde 1.999, que busca incentivar, favorecer, asesorar, facilitar y contribuir al desarrollo de la investigación en Colombia, tiene roles de educación, capacitación, publicaciones, foros y debates.

Colombia tiene 3 centros de investigación clínica importantes, entre ellos avanzar.

- Hay centros como CIC (Centro de investigación clínica) que tienen trayectoria, experiencia, diversos estudios en múltiples áreas terapéuticas, buena retención de pacientes, cumpliendo con los estándares internacionales regulatorios.
- Avanzar ya ha establecido esfuerzos de visibilidad, herramientas para el público (Sharepoint), acercamiento a la comunidad y educación.

### 1.2.4. Desafíos

Con base en este contexto, estos son algunos de los desafíos que enfrenta Avanzar, que podrían llegar a ser relevantes de cara a futuro:

- Regulatorios: Asegurar que la normativa se mantenga actualizada, coherente y aplicable, especialmente cuando entran nuevas tecnologías, dispositivos médicos, etc.
- Infraestructura y capacidad operativa: Infraestructura física (laboratorios, espacios para pacientes, almacenamiento, transporte de muestras), que cumpla con estándares internacionales.
- Capacitación constante de los investigadores.
- Accesos a tecnologías de soporte (bases de datos, sistemas de información clínicas).

- Retención y compromiso del paciente que participa en los estudios clínicos, mejorando la adherencia de los pacientes hasta finalizar el ciclo del estudio.
- Generar confianza: mediante relaciones basadas en la transparencia, comunicación clara, ética, protección de derechos, consentimiento informado, etc.
- Accesibilidad e inclusión: aumentar la participación de regiones menos favorecidas geográficamente.

#### **1.2.5. Recursos sobre capacidad operativa de la Asociación Avanzar**

Avanzar es una asociación científica sin ánimo de lucro con una amplia red en Colombia. Según su sitio oficial, cuenta con más de 130 miembros que incluyen centros de investigación, académicos, directores médicos y CROs. Además, en su boletín más reciente reportan 44 afiliados activos, lo que indica un crecimiento sostenido.

Esta red operativa demuestra que Avanzar ya posee una infraestructura relevante para ciencia clínica, lo que refuerza la viabilidad y el impacto potencial de la plataforma propuesta.

#### **1.3 Mapa de empatía del cliente/usuario:**

El mapa de empatía se basa en comprender las necesidades, miedos, motivaciones y comportamientos de estos usuarios para mejorar la experiencia, la comunicación y la retención en los estudios.

Este mapa de empatía está diseñado específicamente para un cliente/usuario del centro de investigación clínica AVANZAR, que generalmente corresponde a:

- Pacientes participantes en ensayos clínicos.
- Familiares o cuidadores (cuando se trata de estudios con menores de edad, adultos mayores o personas con enfermedades complejas).

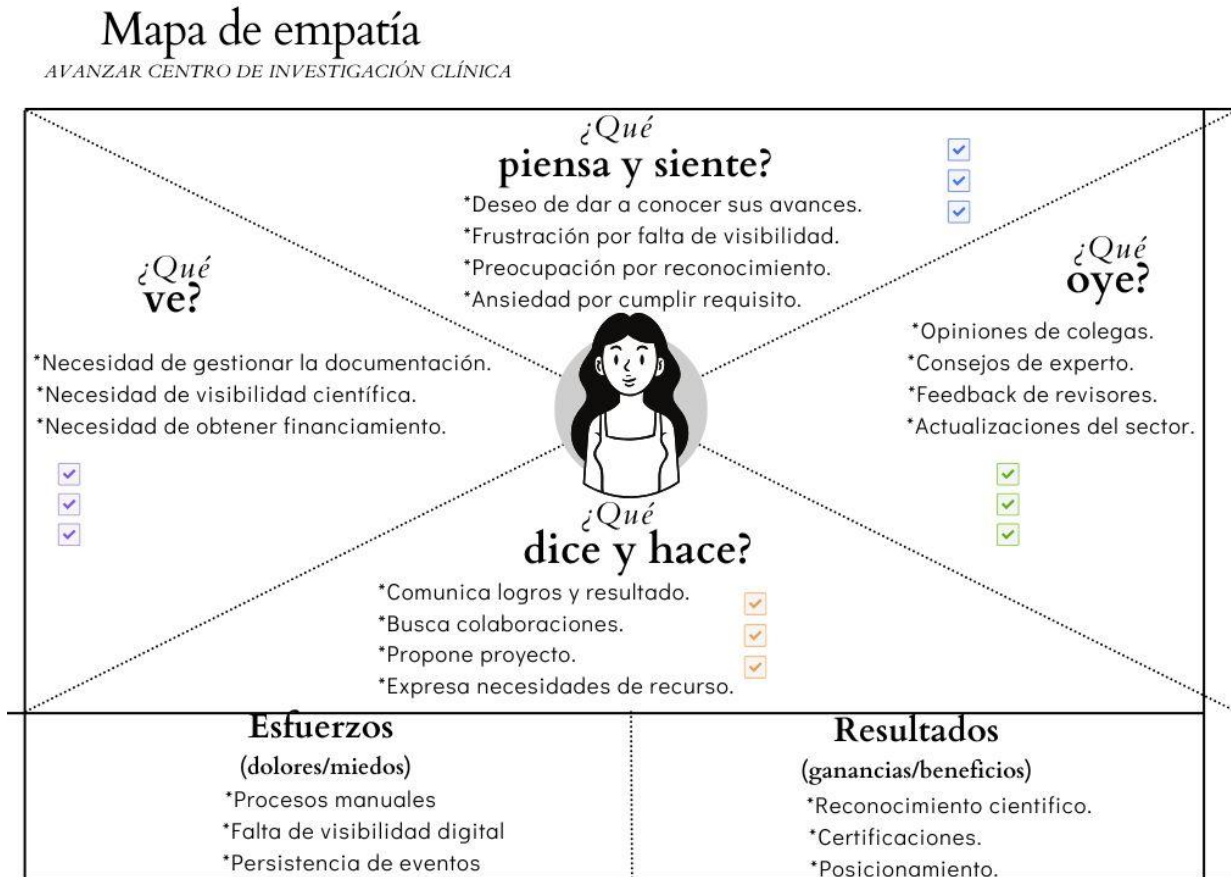


Figura 2 Mapa de empatía.

### Análisis Mapa de empatía:

El mapa de empatía muestra que los centros de investigación, investigadores y entidades aliadas comparten necesidades esenciales relacionadas con la gestión eficiente del conocimiento, la visibilidad científica y la articulación tecnológica dentro del ecosistema de investigación clínica. Aunque están motivados por fortalecer su credibilidad, colaborar con otros actores y cumplir estándares regulatorios, enfrentan barreras como la dispersión de información, la falta de estandarización digital y las limitadas oportunidades de divulgación. Este análisis evidencia que mejorar los procesos digitales y de comunicación científica es clave para aumentar la competitividad, facilitar alianzas y posicionar de manera estratégica los resultados de investigación a nivel nacional e internacional.

#### **1.4. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)**

La Asociación Avanzar, como organización dedicada a fortalecer el ecosistema de investigación clínica en Colombia, enfrenta el desafío de reducir la brecha existente entre lo que se investiga en el país y lo que la sociedad conoce y valora de esos avances. En este contexto, la metodología How Might We (HMW) se convierte en una herramienta estratégica para transformar esta necesidad en oportunidades de innovación que potencien la visibilidad, la confianza y la participación de diferentes actores. Bajo esta mirada, el marketing digital surge como un recurso clave para comunicar de manera efectiva los aportes de la investigación clínica, conectando a los centros de investigación con la comunidad y generando mayor impacto social.

Formular un HMW para Avanzar permite orientar esfuerzos hacia la creación de soluciones que integren la transformación digital con la divulgación científica. Esto incluye el diseño de herramientas que resalten el portafolio de servicios de los centros de investigación certificados en el país, la comunicación del impacto y resultados de los estudios clínicos, así como estrategias de educación al público que promuevan una cultura científica sólida. De esta forma, el reto plantea a Avanzar la posibilidad de liderar no solo en la articulación técnica del ecosistema de investigación, sino también en la construcción de una relación más transparente, cercana y significativa entre la ciencia y la sociedad.

En conclusión, el planteamiento del HMW para Avanzar permite reconocer que la innovación no solo debe centrarse en los procesos técnicos de la investigación clínica, sino también en la forma en que estos se comunican y llegan a la sociedad. Reducir la brecha entre ciencia y comunidad mediante herramientas de marketing digital y estrategias de transformación tecnológica fortalecerá la visibilidad de los centros de investigación certificados, generará confianza en los pacientes y contribuirá al desarrollo de una cultura científica en el país. De esta manera, Avanzar tiene la oportunidad de consolidarse como un actor estratégico no solo en la gestión de la investigación clínica, sino también en su proyección social y cultural.

Por lo anterior, se plantean las siguientes preguntas utilizando esta herramienta:

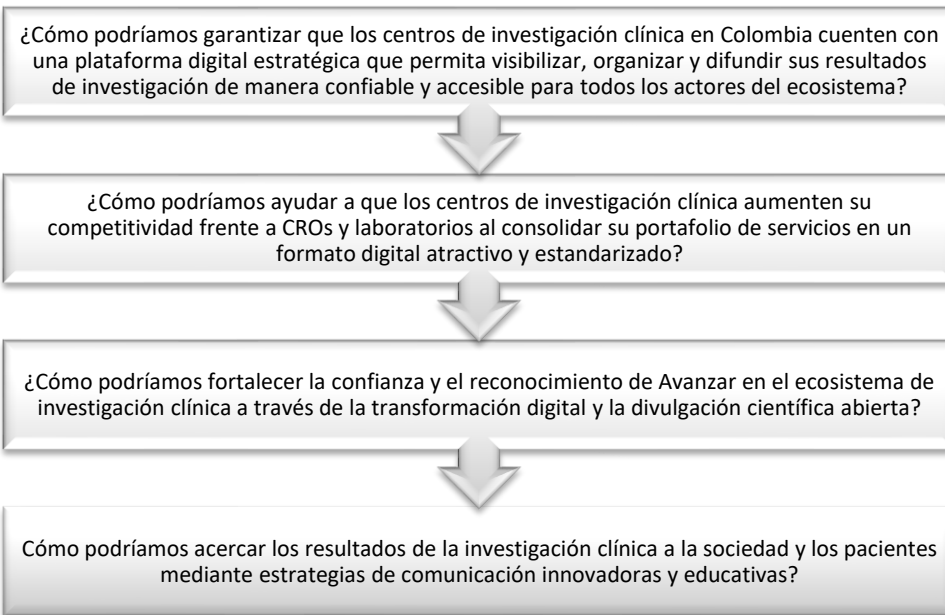


Figura 3 Técnica How Might We.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos llegar al siguiente planteamiento del problema actual de AVANZAR:

Los centros de investigación clínica en Colombia (población) carecen de un modelo de gestión del conocimiento digital estandarizado que les permita difundir efectivamente sus resultados científicos, presentando baja visibilidad en motores de búsqueda, dispersión de información en múltiples plataformas y ausencia de estrategias de comunicación digital estructuradas (situación). Esta problemática limita su capacidad para atraer patrocinadores nacionales e internacionales, reduce las oportunidades de colaboración interinstitucional, dificulta el acceso de la comunidad científica y del público general a los avances en investigación clínica, y debilita el posicionamiento del país como referente en el desarrollo de estudios clínicos de calidad (consecuencia). Según datos de AVANZAR y análisis del ecosistema investigativo colombiano, la mayoría de centros no cuentan con sitios web optimizados para SEO, sus publicaciones científicas tienen escasa difusión en medios digitales accesibles, y existe una brecha significativa entre la producción científica y su impacto social efectivo (evidencia).

## 2. Solución Innovadora

Se propone desarrollar un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) especializado para la difusión científica dirigido a los centros de investigación clínica en Colombia. Esta solución busca

fortalecer la comprensión y valoración de la investigación clínica en el país, facilitando el acceso al conocimiento tanto para la comunidad científica como para el público general.

El sistema generará automáticamente sitios web optimizados para SEO que presenten los resultados de investigación mediante fichas técnicas claras, gráficas de impacto y tableros de indicadores adaptados a diferentes audiencias: investigadores, profesionales de la salud, industria farmacéutica, academia y ciudadanía. Aprovechando el repositorio interno existente como fuente principal, su base de datos alimentará un servicio complementario basado en Inteligencia Artificial Generativa, capaz de crear contenidos educativos dinámicos como cursos web, documentos interactivos e infografías que expliquen aspectos metodológicos, éticos y científicos del diseño y ejecución de estudios clínicos.

Adicionalmente, el sistema generará de forma automática propuestas de publicaciones para redes sociales, facilitando la divulgación continua y el diálogo sobre los avances en investigación. Con esta estrategia integral, se busca posicionar a los centros participantes como referentes de innovación y transparencia, contribuyendo al fortalecimiento del ecosistema de investigación clínica en Colombia y mejorando las condiciones de visibilidad que atraigan más estudios y colaboraciones al país.

### **2.1. Descripción de la solución**

Configuración y personalización de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) de difusión científica para los centros de investigación clínica en Colombia, que permita fortalecer la visibilidad, accesibilidad y posicionamiento digital de los resultados de investigación, mediante la creación de sitios web optimizados para SEO, fichas estructuradas, dashboards de impacto y la integración de un servicio de inteligencia artificial generativa para la generación automática de contenidos científicos y educativos. El cuál constará de las siguientes etapas:

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

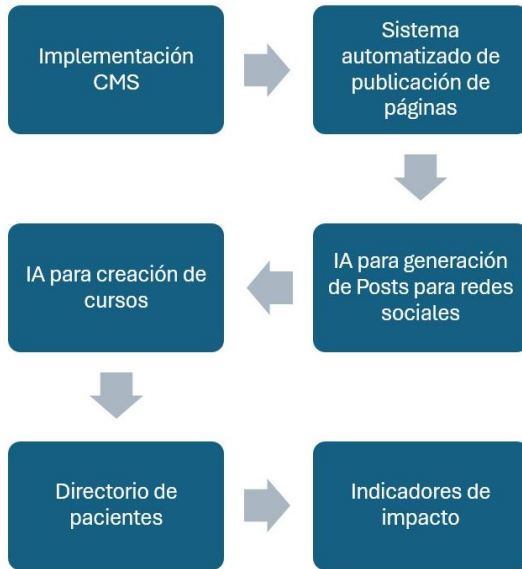


Figura 4 Descripción de la idea innovadora

Se espera obtener los siguientes impactos:

- **Impacto científico**

- Mayor visibilidad y accesibilidad de la producción científica nacional, al permitir que los resultados de los centros de investigación clínica sean consultados de manera abierta, clara y estructurada.
- Fortalecimiento de la cultura de divulgación científica, al facilitar la publicación de contenidos comprensibles y atractivos para audiencias no especializadas.
- Incremento en las citaciones y colaboraciones, derivado de la mejora del posicionamiento SEO y la interoperabilidad de la información entre instituciones.

- **Impacto tecnológico**

- Implementación de un CMS innovador diseñado específicamente para el ámbito científico, con arquitectura modular, escalable y basada en la nube.
- Incorporación pionera de IA generativa para la creación de contenido automatizado (post científicos, cursos, material educativo), convirtiendo el conocimiento en un activo digital reutilizable.

## Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

- Optimización de procesos de comunicación científica, reduciendo tiempos y esfuerzos manuales mediante automatización y analítica de datos.
- **Impacto social**
  - Democratización del acceso al conocimiento científico, acercando a la sociedad los resultados de las investigaciones clínicas en un lenguaje accesible.
  - Contribución a la alfabetización científica de la población, mediante la generación de cursos y materiales educativos derivados de investigaciones reales.
  - Fortalecimiento de la confianza pública en la ciencia, al garantizar que la información divulgada sea verificable, actualizada y proveniente de fuentes institucionales confiables.
- **Impacto institucional y económico**
  - Revalorización de la inversión en investigación, al traducir los resultados en visibilidad, reputación y nuevas oportunidades de financiación.
  - Posicionamiento estratégico de los centros de investigación colombianos como referentes en innovación científica y tecnológica.
  - Creación de un modelo sostenible de difusión y aprovechamiento del conocimiento, que puede escalar a nivel nacional o regional.

### **Implementación de Drupal como CMS**

Drupal se selecciona como la base tecnológica del proyecto AVANZAR por su capacidad de manejar contenido estructurado, su madurez en SEO, sus potentes flujos editoriales y su flexibilidad para integraciones avanzadas con IA generativa. A diferencia de CMS más ligeros como WordPress o de soluciones headless puras, Drupal permite mantener integridad, escalabilidad y control total sobre la estructura de datos, ofreciendo una arquitectura robusta para los objetivos planteados.

### **Ventajas de Drupal**

- Contenido estructurado de primera clase (entidades, campos y taxonomías).
- Flujos editoriales, revisión y control de versiones nativo (Workflows, Moderation).
- SEO avanzado y multilingüe (Metatag, Schema.org, Pathauto, XML Sitemap).
- API JSON/GraphQL para integración con servicios de IA y terceros.

- Escalabilidad y rendimiento (caché avanzada, CDN, configuración como código).
- Comunidad sólida y seguridad comprobada en el sector público y académico.

## 2.2. Prototipo conceptual

El prototipo conceptual del proyecto representa la estructura y funcionamiento del Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) propuesto para la Asociación Avanzar. Este modelo visualiza la manera en que la plataforma integrará herramientas de optimización SEO, un agente automatizado para generación y publicación de contenidos en redes sociales, y módulos diseñados para mejorar la visibilidad, comunicación y educación sobre investigación clínica.

El prototipo conceptual fue socializado con centros de investigación afiliados a Avanzar, específicamente con los centros de investigación de Sura y Colsubsidio. Estos centros manifestaron un recibimiento muy favorable, destacando que la solución propuesta sería de gran utilidad para gestionar mejor sus estudios clínicos, visibilizar sus resultados y facilitar la colaboración interna y externa.

El CMS estará conformado por cuatro módulos principales:

- Portafolio de centros de investigación certificados.
- Divulgación científica.
- Automatización de redes sociales.
- Formación y cultura científica.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.



Figura 5 Prototipo conceptual CMS Avanzar.

2.3. Propuesta de experiencia del usuario (journey map)

JOURNEY MAP						AVANZAR
Etapa	Acciones del usuario	Puntos de contacto	Emociones	Oportunidades de mejora	Indicadores de éxito	
DESCUBRIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar información de Avanzar en redes, busca Info. en Google.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEO, redes sociales, sitio web institucional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Curiosidad, interés inicial, deseo de aprender más.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar posicionamiento digital y mensajes de valor científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento del tráfico web orgánico (+60%)</li> <li>Crecimiento de seguidores en redes (+40%)</li> </ul>	
EXPLORACIÓN DIGITAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Navega el CMS, consulta proyectos, publicaciones y convocatorias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portal CMS, dashboards, motor de búsqueda interno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interés, expectativa, búsqueda de claridad y confiabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar interfaz intuitiva, accesible y adaptada a cada perfil del usuario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de rebote &lt;30%, tiempo medio en página &gt;3 min.</li> </ul>	
EMOCIONES	😊	😊	😞	😍	😊	
COLABORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registra un proyecto o se vincula a una red de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Módulo de carga de proyectos, foros científicos, sesiones virtuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empoderamiento, entusiasmo por compartir resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear comunidades científicas digitales y espacios de networking.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 proyectos compartidos, 10 nuevas alianzas institucionales.</li> </ul>	
EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisa métricas de impacto, resultados de sus aportes o experiencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dashboards, reportes interactivos, encuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confianza, validación de resultados, orgullo institucional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar tableros públicos y encuestas dinámicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>65% de satisfacción, +30% de participación en retroalimentaciones.</li> </ul>	

Figura 6 Journey map Avanzar.

### 3. Análisis de mercado y competencia

El mercado de la investigación clínica en Colombia ha tenido un crecimiento constante en los últimos años, impulsado por el talento humano calificado, los costos competitivos y la regulación del INVIMA que agiliza los procesos de aprobación. No obstante, persiste una limitada visibilidad de los centros de investigación, lo que restringe su proyección internacional. En este contexto, Avanzar busca consolidarse como un actor estratégico que articule y promueva la investigación nacional, fortaleciendo la competitividad de los centros y su posicionamiento dentro del ecosistema global.

La competencia de Avanzar incluye tanto centros clínicos consolidados como instituciones hospitalarias de alto nivel y grandes CROs internacionales. Frente a ellos, su diferenciación radica en el aprovechamiento de la transformación digital para gestionar y difundir el conocimiento científico, creando redes de colaboración entre los distintos actores del sector. Su propuesta de valor se centra en conectar, visibilizar y fortalecer la investigación clínica en Colombia, posicionándose como un aliado clave entre la ciencia, la industria y la sociedad.

*Tabla 2 Mercado y competencia de Avanzar.*

<b>Actor</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades para Avanzar</b>
Avanzar	Red de centros de investigación, legitimidad en el sector, experiencia en capacitación y foros.	Baja visibilidad digital y falta de bases de datos estandarizadas.	Ser el articulador digital y referente en gestión del conocimiento científico en Colombia.
CIC (Centro de Investigación Clínica)	Trayectoria consolidada, diversidad en áreas terapéuticas, cumplimiento de estándares internacionales.	Poca divulgación hacia la sociedad y baja digitalización.	Avanzar puede ofrecer plataforma de visibilidad complementaria.
Cayre IPS	Experiencia en reclutamiento de pacientes, infraestructura sólida.	Limitado posicionamiento internacional.	Alianza con Avanzar para mejorar su reconocimiento digital.
CROs	Reconocimiento internacional, bases de datos robustas, procesos digitales avanzados.	Altos costos y menor conexión con la comunidad científica local.	Avanzar puede diferenciarse como alternativa local, más cercana y accesible.
Laboratorios farmacéuticos	Recursos financieros, innovación terapéutica, presencia global.	Dependencia de alianzas locales, poco enfoque en divulgación social.	Avanzar puede atraer su interés con un portafolio estandarizado de centros en Colombia.

Nota. Elaboración propia.

### 3.1. Análisis de tendencias emergentes y tecnológicas disruptivas:

#### Visión general

El ecosistema de la investigación clínica está en plena transformación: la combinación de ensayos descentralizados (DCT), IA y analítica avanzada, tecnologías de monitoreo remoto (wearables) y plataformas digitales modernas (headless/cloud CMS, dashboards) está acelerando la accesibilidad, la eficiencia operativa y la visibilidad de la investigación. Colombia muestra voluntad de digitalizar procesos regulatorios y tiene una oportunidad de captar mayor actividad científica si optimiza infraestructura, gobernanza de datos y posicionamiento digital.

#### CMS

Los CMS (Content Management System o Sistema de Gestión de Contenidos) es un software que permite a los usuarios crear, gestionar, editar y publicar contenido digital (como texto, imágenes y videos) para sitios web y otras plataformas en línea sin necesidad de conocimientos técnicos de programación. Funciona como un centro para almacenar y organizar el contenido, proporcionando una interfaz fácil de usar para que varios usuarios colaboren, editen y publiquen en un panel centralizado.

Su implementación está marcando la diferencia en competitividad, cumplimiento regulatorio y eficiencia operativa.

#### Evolución de los CMS tradicionales:

- Antes: Plataformas enfocadas en publicar páginas WEB estáticas.
- Ahora: Sistemas más avanzados que funcionan como plataformas integrales digitales para gestionar información, automatizar interacciones y personalizar la experiencia de los usuarios.

#### Tendencias emergentes en CMS

- **Headless CMS:**
  - Separan el backend (gestión de contenidos) del frontend (presentación).
  - Permite que un mismo contenido se distribuya en web, apps móviles, chatbots, newsletters o incluso pantallas en clínicas.
  - Ejemplo: Strapi, Contentful, Sanity.

- **CMS basados en la nube (Cloud CMS)**
  - Acceso remoto y escalabilidad inmediata.
  - Ejemplo: toryblok, ButterCMS.

### 3.2. Mapa de posicionamiento de innovación

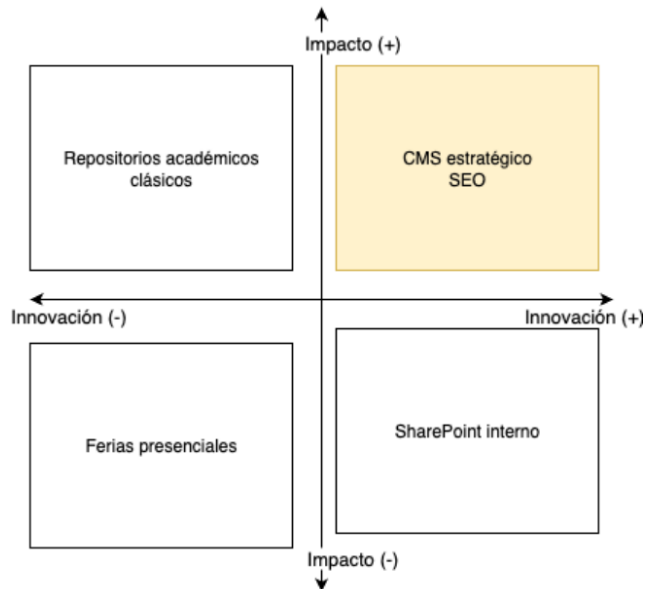


Figura 7 Mapa de posicionamiento de innovación

### 3.3. Análisis de competidores y potenciales colaboradores.

Con el objetivo de seleccionar el CMS más adecuado para Avanzar, se realizó un análisis comparativo de las principales plataformas utilizadas en Colombia. La Tabla 3 resume sus características, ventajas y desventajas. Como resultado, se propone implementar el CMS en Drupal con SEO integrado para fortalecer la estrategia de marketing digital de la organización.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia  
mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

*Tabla 3 Competidores y colaboradores Avanzar*

Competidor	¿En qué consiste?	Ventajas	Desventajas
Propuesta Avanzar – CMS Drupal con SEO integrado	Portal institucional sobre Drupal, optimizado con módulos de SEO, analítica y marketing digital.	Seguridad y escalabilidad; SEO avanzado y personalizable; control total de datos; adaptable para capacitación y divulgación científica.	Inversión inicial más alta que Wix; requiere gestión activa de contenidos para mantener el SEO.
WordPress (agencias locales especializadas)	CMS más usado para sitios web y blogs; fuerte ecosistema de plugins y plantillas.	Económico, flexible, gran comunidad, fácil de escalar con plugins de SEO.	Requiere mantenimiento constante en seguridad y hosting; puede volverse lento con muchos plugins.
Wix	CMS en la nube de fácil uso para crear sitios sin programar.	Muy intuitivo; bajo costo inicial; soporte integrado.	Limitado en personalización avanzada; SEO menos robusto que otras plataformas como Drupal.
REDCap (usado en hospitales y universidades en Colombia)	Plataforma orientada a captura y gestión de datos de investigación clínica; adoptada en múltiples instituciones académicas.	Bajo costo para instituciones; buena adopción en investigación clínica; flexible para proyectos académicos.	No es un CMS tradicional para marketing digital; requiere soporte técnico local y conocimientos de gestión de datos.

Nota. Las descripciones de las herramientas tecnológicas se basan en información corporativa oficial publicada por Drupal Association, WordPress.com, Wix.com y Vanderbilt University (REDCap), consultadas en 2025.

### 3.4. Evaluación de Stakeholders

A continuación, se presenta la evaluación de los principales stakeholders del proyecto CMS Avanzar, considerando su nivel de interés, influencia, impacto y la estrategia de gestión recomendada.

*Tabla 4 Análisis de Stakeholders.*

Stakeholder	Tipo	Interés en el proyecto	Influencia / Poder	Impacto del proyecto	Estrategia de gestión / comunicación
Usuarios internos (Empleados y Junta Directiva de Avanzar)	Interno	Alto	Alta	Alto	Mantener comunicación frecuente, involucrarlos en diseño y pruebas, gestionar expectativas claras sobre alcance y tiempos.
Centros de Investigación y CROs	Externo	Muy alto	Alta	Muy alto	Comunicación personalizada y periódica, involucrarlos en validación del directorio, recoger retroalimentación continua.
Médicos	Externo	Medio–alto	Media	Medio	Comunicación digital activa, diseño de interfaz intuitiva, promoción mediante campañas o incentivos.
Pacientes / Voluntarios	Externo	Medio	Baja	Medio	Comunicación clara y accesible, foco en la experiencia de usuario, garantizar protección de datos personales.

Nota. Elaboración propia.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

Tabla 5 Matriz de poder/interés.

Stakeholder	Poder	Interés	Estrategia recomendada
Usuarios internos (Avanzar)	Alto	Alto	Gestionar de cerca – participación activa en decisiones.
Centros de Investigación / CROs	Alto	Muy alto	Socios clave – comunicación continua y personalizada.
Médicos	Medio	Medio–alto	Mantener informados – promover uso activo.
Pacientes / Voluntarios	Bajo	Medio	Mantener satisfechos – campañas de divulgación y soporte UX.

Nota. Elaboración propia.

### 3.5. Brechas de visibilidad digital

Aunque Colombia cuenta con plataformas de alta visibilidad como SciELO, que recibe cerca de 2 millones de visitas mensuales, la mayoría de los repositorios institucionales del país tienen un alcance mucho menor y dificultades para posicionarse en buscadores. Estudios regionales han mostrado que los repositorios latinoamericanos presentan baja cobertura en Google y Google Scholar, con niveles de indexación que en muchos casos no superan el 50 %, lo que limita que los documentos depositados sean fácilmente encontrados. Esta diferencia entre los grandes agregadores y los repositorios de cada institución evidencia una brecha importante en visibilidad digital que afecta especialmente a los centros de investigación clínica, cuyos contenidos suelen quedar dispersos y con poco tráfico.

Adicionalmente, aunque Colombia tiene registrada una cantidad considerable de repositorios y portales institucionales, el tráfico y la interacción siguen estando concentrados en pocas plataformas, mientras que la mayoría de los sitios de centros clínicos mantienen una presencia digital limitada. Esto implica que, aun existiendo producción científica constante, no hay canales fuertes de difusión ni estructuras optimizadas para posicionarla. Por esta razón, un CMS centralizado y diseñado bajo buenas prácticas de SEO se convierte en una herramienta clave para mejorar el alcance, facilitar la búsqueda de estudios clínicos y aumentar la visibilidad del conocimiento generado por los centros afiliados.

#### 4. Modelo de negocio innovador

##### 4.1. Canvas de modelo de negocio:

El Business Model Canvas es una herramienta de gestión estratégica desarrollada por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur (2010) que permite visualizar y analizar modelos de negocio de manera estructurada. Su objetivo principal es proporcionar un lenguaje común mediante un lienzo visual dividido en nueve bloques fundamentales (propuesta de valor, segmentos de clientes, canales, relaciones con clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, alianzas estratégicas y estructura de costos) que describen cómo una organización crea, entrega y captura valor, facilitando la toma de decisiones estratégicas.

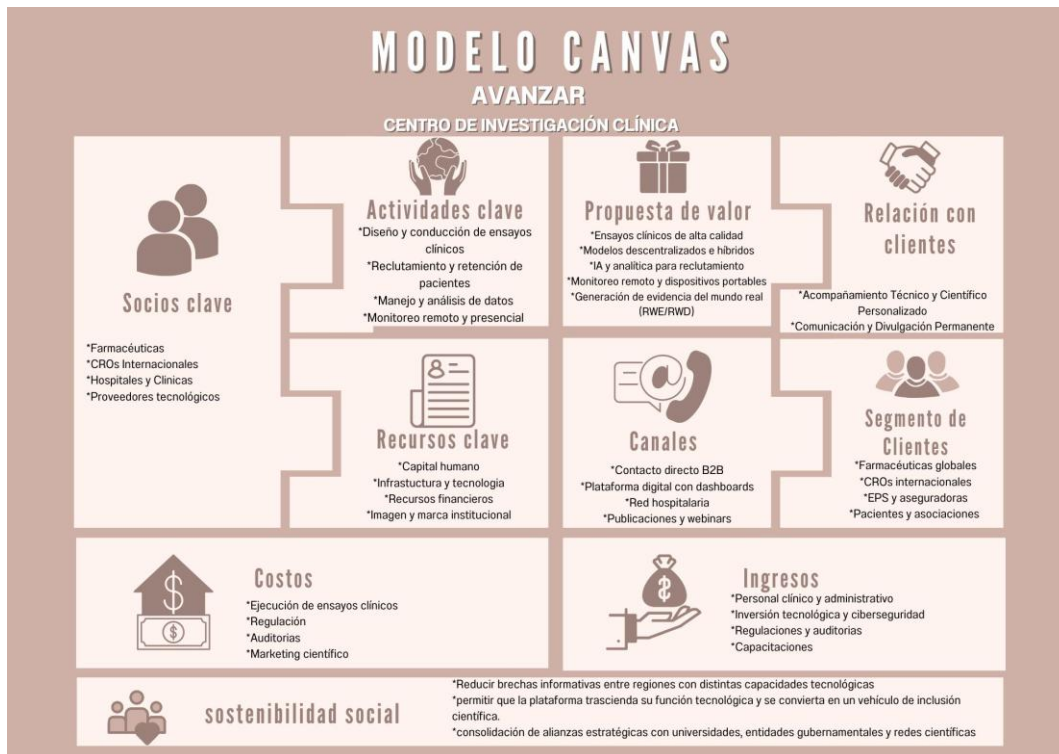


Figura 8 Modelo Canvas.

##### Análisis modelo Canvas:

El modelo Canvas destaca la eficiencia tecnológica y operativa del proyecto; sin embargo, es esencial integrar una perspectiva de sostenibilidad social, especialmente para una organización como

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

AVANZAR, cuyo propósito es fortalecer la investigación clínica en Colombia. La solución propuesta tiene el potencial de democratizar el acceso al conocimiento científico, reduciendo brechas informativas entre regiones con distintas capacidades tecnológicas y facilitando que centros de investigación, profesionales de la salud y actores institucionales accedan a información estandarizada, clara y confiable.

Incorporar esta dimensión social permite que la plataforma trascienda su función tecnológica y se convierta en un vehículo de inclusión científica, aportando al desarrollo territorial y a la equidad en el acceso a la información.

Asimismo, la sostenibilidad de la propuesta depende de su viabilidad a largo plazo, sustentada en la creación de alianzas con instituciones académicas, gubernamentales y redes de investigación nacionales e internacionales. Estas alianzas fortalecen el uso continuo del sistema, amplían su impacto y garantizan que la plataforma se mantenga actualizada y relevante dentro del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación. Con ello, AVANZAR puede consolidarse como un referente estratégico en la gestión y divulgación del conocimiento científico en el país.

## 4.2. Propuesta de valor Canvas



Figura 9 Propuesta de valor.

Avanzar busca posicionarse como un referente en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital que organiza, estandariza y difunde de manera clara y accesible los resultados de investigación. Con ello responde a los principales retos del sector, como la baja visibilidad, la dispersión de información y la desconfianza social, ofreciendo a investigadores, patrocinadores y a la sociedad en general un espacio confiable y transparente.

La propuesta de valor se centra en brindar mayor reconocimiento nacional e internacional, fortalecer la credibilidad de la investigación y atraer aliados estratégicos mediante herramientas digitales innovadoras como dashboards de impacto, mini sitios por proyecto y un canal de comunicación abierto y confiable. De esta manera, Avanzar no solo difunde conocimiento científico, sino que también genera confianza y nuevas oportunidades para el desarrollo del sector.

## 5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles

Este capítulo describe cómo se ejecutará el proyecto usando el enfoque Scrum, destacando la flexibilidad y la entrega iterativa. Incluye fases como planificación de Sprints, reuniones diarias (daily), revisiones y retrospectivas, junto con herramientas como lo es el tablero Kanban (Trello). Se justifica la elección de metodologías ágiles por su adaptabilidad y capacidad para gestionar cambios.

## 5.1. Roadmap de innovación

### Fase 1: Diagnóstico y evaluación inicial

- Identificación del problema
- Planteamiento de la solución
- Presentación de la solución a los Centros de Investigación

### Fase 2: Diseño de la solución

- Exploración de herramientas CMS
- Definición de la estructura de los datos
- Definición de plugins a instalar en el CMS
- Planeación de la configuración del SEO en los sitios

### Fase 3: Implementación

- Instalación del servidor con los servicios de la base de datos y el servidor de aplicaciones con el CMS configurado
- Configuración de los plugins de SEO y páginas dinámicas
- Configuración del componente de integración de información

### Fase 4: Socialización

- Publicación de la herramienta en redes sociales
- Socialización con los centros de Investigación
- Capacitación para la publicación de información
- Instructivo para el proceso de publicación de las páginas en redes sociales

### Fase 5: Seguimiento

- Socialización del proceso de seguimiento de incidencias en los logs del portal
- Seguimiento a incidencias en producción

*Figura 10 Roadmap de innovación.*

## 5.2. Metodología de desarrollo

La metodología ágil Scrum fue seleccionada para el desarrollo del sistema digital de gestión del conocimiento científico de Avanzar, ya que permite trabajar de forma iterativa, flexible y colaborativa. A través de ciclos cortos denominados sprints, el equipo podrá diseñar, probar y ajustar de manera continua los componentes del Content Management System CMS (plataforma, mini sitios, dashboards y módulos SEO), asegurando que cada entrega aporte valor real y esté alineada con las necesidades de investigadores y usuarios.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

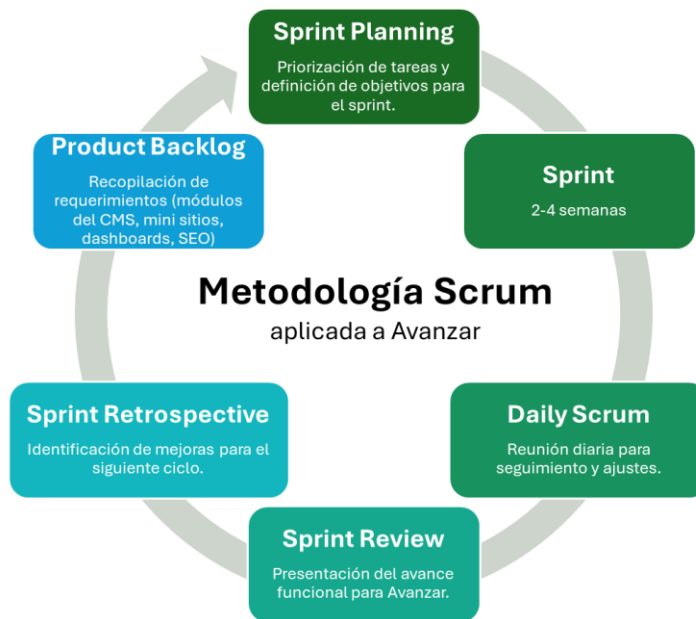


Figura 11 Scrum Avanzar.

### 5.3. Equipo y recursos necesarios (incluir roles de innovación)

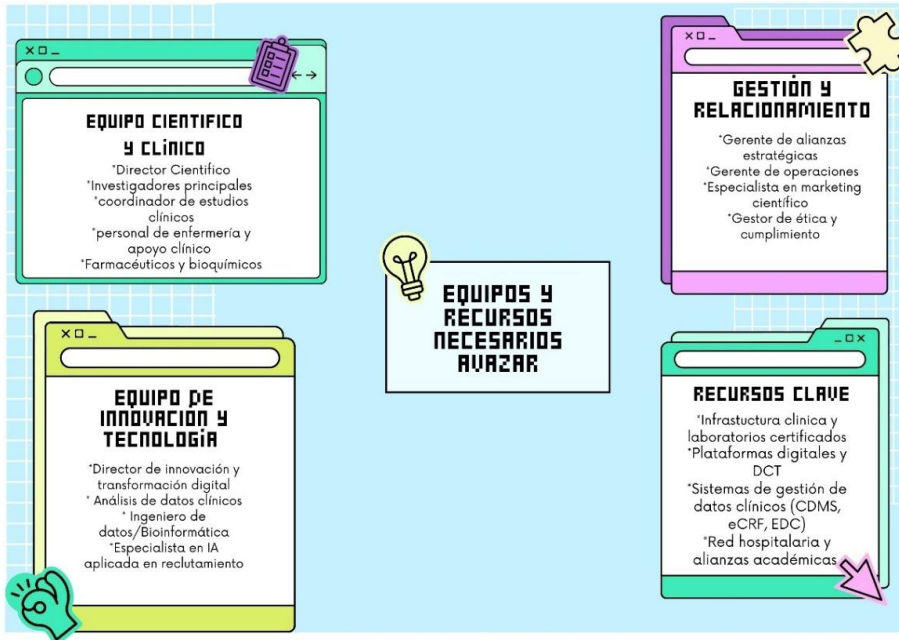


Figura 12 Equipos y recursos necesarios Avanzar.

## 6. Análisis Financiero y de Impacto

El análisis financiero del proyecto parte de una inversión inicial estimada en **\$72.7 millones**, necesarios para la configuración del gestor de contenidos y la compra de equipos que se usarán en la implementación y mantenimiento de este, de los cuales \$5 millones corresponden a recursos propios y el resto a financiación externa. A partir de esta base, las proyecciones muestran un comportamiento favorable de las ventas, acompañado de un control eficiente de los costos operativos. Los resultados del escenario más probable reflejan un Valor Presente Neto (VPN) de \$37.9 millones y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 30,5%, cifras que superan ampliamente la tasa de descuento del 11%, confirmando que el proyecto es rentable y atractivo desde la perspectiva de inversión.

De igual forma el periodo de recuperación se estima en 2,97 años, lo que demuestra la capacidad del negocio para generar flujo de caja positivo en el corto plazo. Este desempeño financiero se complementa con un punto de equilibrio de aproximadamente \$27,4 millones, el cual representa el nivel mínimo de ingresos anuales necesarios para cubrir los costos totales del proyecto. Esto significa que aun con una inversión superior a los \$72 millones el proyecto logra equilibrar sus costos operativos en menos de tres años, mostrando una estructura de ingresos sólida y una buena capacidad de retorno.

### 6.1. Proyecciones financieras y ROI de innovación

Las proyecciones financieras de evidencian un crecimiento sostenido en ventas y una tendencia positiva en la rentabilidad del proyecto. El flujo de caja neto aumenta progresivamente lo que respalda la estabilidad del modelo y su capacidad de generar valor agregado mediante la innovación. El ROI de innovación calculado año a año, muestra cómo la rentabilidad se acumula con el tiempo, alcanzando un retorno total de \$75,7 millones al tercer año, lo que refleja la eficiencia de la inversión y su contribución directa al desarrollo de la estrategia digital y científica de Avanzar.

El modelo financiero proyectado se fundamenta en el crecimiento de la base de centros afiliados a Avanzar y en la diversificación de servicios ofrecidos. Actualmente, la Asociación cuenta con 44 centros afiliados (2025), y se estima un incremento progresivo hasta 61 centros en un horizonte de 3 a 5 años, basado en el crecimiento histórico del sector y el mayor valor percibido al disponer de una

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

plataforma digital más robusta para la gestión y visibilidad de estudios clínicos. Este crecimiento permitirá ampliar los ingresos recurrentes derivados de la membresía anual, cuyo valor promedio es de \$5.874.000 por centro.

Adicionalmente, el modelo incorpora una nueva categoría de afiliación denominada “Membresía Plus”, que ofrecerá beneficios ampliados como acceso preferencial a módulos avanzados del CMS, informes especializados, soporte técnico extendido y herramientas potenciadas por IA. Esta categoría generará un ingreso adicional estimado de \$1.174.800 por afiliado, lo cual aumenta la capacidad financiera de Avanzar sin incrementar de manera significativa los costos operativos. A lo anterior se suma la realización, a partir del segundo año, de un Congreso de Investigación Clínica, proyectado como un evento académico y técnico de alto impacto, cuyo ingreso estimado asciende a \$15.144.645, fortaleciendo así la sostenibilidad económica del proyecto y diversificando las fuentes de financiamiento.

*Tabla 6 Proyecciones financieras.*

Indicador	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ventas Anuales</b>	\$ 97.380.645	\$ 118.836.270	\$ 147.594.648
<b>Costos Anuales</b>	\$ 45.817.200	\$ 54.980.640	\$ 65.976.768
<b>Margen Operativo</b>	\$ 51.563.445	\$ 63.855.630	\$ 81.617.880
<b>Flujo de caja neto</b>	\$ 15.797.288	\$ 26.131.173	\$ 33.828.239
<b>ROI de innovación</b>	\$ 15.797.288	\$ 41.928.461	\$ 75.756.700
<b>ROI porcentual</b>	15.8%	24.1%	26.6%
<b>TIR estimada</b>	18.4%	24.8%	30.5%
<b>VPN (acumulado)</b>	\$12.463.780	\$26.315.420	\$37.914.671
<b>Punto de equilibrio estimado</b>	\$38.926.540	\$32.478.230	\$27.421.887

Nota. Elaboración propia.

## **6.2. Análisis de escenarios (mejor caso, peor caso, caso más probable)**

El análisis comparativo de escenarios permite observar la solidez financiera del proyecto frente a posibles variaciones del mercado. En el escenario más probable, la TIR del 30,5% y el VPN de \$37,9 millones confirman la viabilidad económica y el atractivo de la inversión. El periodo de recuperación de 2,97 años demuestra un flujo de caja saludable y sostenido. En el mejor escenario el incremento de las ventas y la optimización de costos elevan los resultados financieros, reduciendo el punto de equilibrio a

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

\$20,6 millones y aumentando el ROI a \$26,6 millones, lo que evidencia una gestión eficiente de los recursos.

Por su parte, el peor escenario plantea una reducción del 20% en las ventas, lo que disminuye la rentabilidad, pero sin comprometer la viabilidad general del proyecto. Aun con una TIR del 24,4% y un VPN positivo de \$28,4 millones, se mantiene la generación de valor y la capacidad de recuperación. Esto demuestra que el modelo financiero conserva un margen de seguridad adecuado frente a posibles contingencias, respaldando la sostenibilidad del proyecto a mediano plazo.

Tabla 7 Análisis escenarios.

Indicador	Peor caso	Más probable	Mejor caso
% de Ventas	-20%	20%	40%
TIR	24.4%	30.5%	36.6%
ROI	\$ 17.751.559	\$ 22.197.375	\$ 26.626.500
VPN	\$ 28.465.874	\$ 37.914.671	\$ 46.882.543
Periodo de recuperación en años	3.71	2.97	2.47
Punto de equilibrio	\$ 41.125.216	\$ 27.421.887	\$ 20.657.857
Flujo de caja neto último año	\$ 13.500.524	\$ 33.828.239	\$ 40.593.887
Flujo de caja acumulado 3 años	\$ 45.682.975	\$ 75.756.728	\$ 90.881.243

Nota. Elaboración propia.

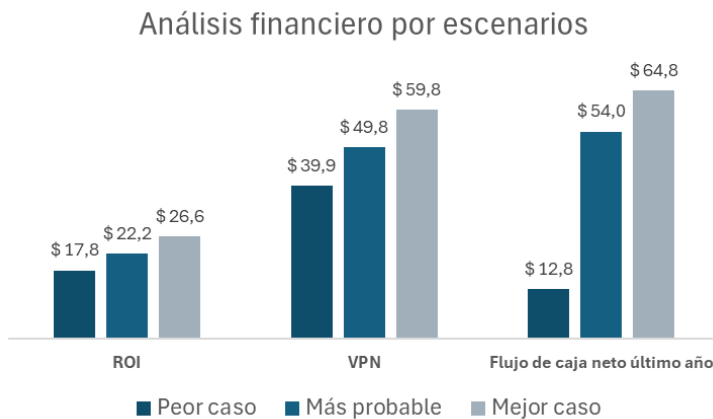


Figura 13 Comparativo escenarios.

El análisis financiero se desarrolló utilizando un modelo basado en proyecciones para un modelo de negocio, incorporando indicadores como ROI, TIR, VPN, flujos de caja y punto de equilibrio. La

estructura aplicada corresponde a la plantilla de simulación financiera básica desarrollada por el docente de la Universidad EAN Magíster Mauricio Reyes Giraldo, adaptada a las características del proyecto de la Asociación Avanzar.

### **6.3. Beneficios no financieros del proyecto**

La implementación del agente con IA permite optimizar de manera significativa el proceso de preparación y publicación de contenidos institucionales. Mientras que este proceso manual demanda aproximadamente 8 horas por publicación, el uso del agente automatizado reduce el tiempo requerido a 1 hora, generando un ahorro neto de 7 horas por publicación. Con una frecuencia promedio de 4 publicaciones por semana, la plataforma permite liberar cerca de 28 horas semanales, que pueden ser redirigidas hacia actividades estratégicas de mayor valor, como la planificación de estudios, análisis de información o diseño de nuevas iniciativas de comunicación científica.

### **6.4. Impacto social del proyecto**

El proyecto tiene un alcance directo sobre la red de centros de investigación afiliados a Avanzar. Actualmente, la Asociación integra 44 centros de investigación clínica sobre un total de 162 centros certificados en Buenas Prácticas Clínicas en Colombia, lo que representa aproximadamente el 27 % del ecosistema nacional de investigación clínica. La implementación del CMS fortalecerá la articulación entre estos centros y potenciará la visibilidad de sus estudios, resultados y capacidades científicas ante la comunidad investigadora, los pacientes y la ciudadanía.

La plataforma permitirá que los centros afiliados mejoren la gestión y divulgación de sus investigaciones, facilitando el acceso a información actualizada, estandarizada y confiable. Esto incrementará la participación de profesionales de la salud, coordinadores de investigación, académicos y equipos científicos, quienes encontrarán un entorno digital centralizado para consultar, compartir y divulgar conocimiento.

## 7. Gestión de riesgos y oportunidades

### 7.1. Matriz de riesgos y estrategias de gestión

Tabla 8 Gestión de riesgos y oportunidades.

Categoría	Descripción del Riesgo u Oportunidad	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo / Oportunidad	Estrategia de Gestión
Financiera	Riesgo: Reducción o retraso en la asignación de fondos públicos o privados para proyectos.	Media	Alta	Alto (Riesgo)	Diversificar fuentes de financiación (cooperación internacional, sector privado, convocatorias).
Financiera	Oportunidad: Acceso a nuevas convocatorias internacionales de ciencia e innovación.	Media	Alta	Muy alto (Oportunidad)	Fortalecer la oficina de cooperación y aplicar a programas de la UE, BID y MinCiencias.
Operativa	Riesgo: Limitaciones en infraestructura y equipos para investigación avanzada.	Media	Alta	Alto (Riesgo)	Establecer alianzas con universidades y centros tecnológicos para compartir recursos.
Operativa	Oportunidad: Creación de nuevos laboratorios o espacios de innovación abierta.	Media	Alta	Alto (Oportunidad)	Aprovechar fondos de innovación regionales y donaciones corporativas.
Tecnológica	Oportunidad: Uso de IA y análisis de datos para acelerar investigaciones	Alta	Alta	Muy alto (Oportunidad)	Incorporar IA en análisis predictivo, modelamiento y procesamiento de resultados.
Humana	Riesgo: Pérdida de talento científico por falta de incentivos o movilidad.	Alta	Alta	Alto (Riesgo)	Crear un plan de retención y programas de mentoría científica.
Humana	Oportunidad: Vinculación de jóvenes investigadores y programas de formación avanzada.	Alta	Media	Alto (Oportunidad)	Fortalecer programas de pasantías, becas y alianzas con universidades.
Reputacional	Riesgo: Baja visibilidad o reconocimiento en el ecosistema científico nacional.	Media	Alta	Alto (Riesgo)	Fortalecer la comunicación institucional, publicaciones y eventos académicos.
Reputacional	Oportunidad: Posicionamiento de AVANZAR como referente nacional en innovación científica	Alta	Alta	Muy alto (Oportunidad)	Implementar estrategia de marca científica y participación en redes internacionales.
Legal / Ética	Riesgo: Incumplimiento de normas éticas o de propiedad intelectual.	Baja	Alta	Moderado (Riesgo)	Mantener comité ético activo y revisión jurídica de proyectos.
Legal / Ética	Oportunidad: Liderar políticas de ciencia abierta y ética en investigación	Media	Media	Moderado (Oportunidad)	Desarrollar lineamientos institucionales de buenas prácticas científicas.

Nota. Elaboración propia.

## 7.2. Análisis de pivote (opciones alternativas)

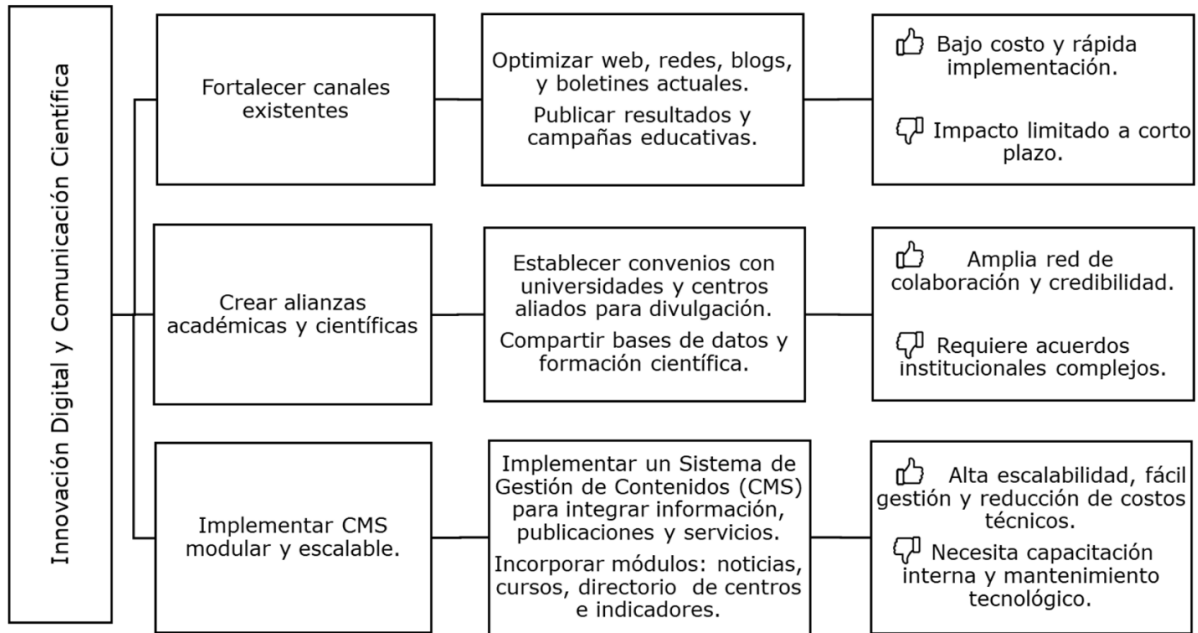


Figura 14 Análisis Pivote Avanzar.

El análisis de pivote permitió identificar tres alternativas estratégicas para la evolución del proyecto de innovación de Avanzar. La primera se orienta al fortalecimiento de los canales digitales existentes, de bajo costo y rápida implementación, aunque con un alcance limitado. La segunda propone establecer alianzas académicas y científicas que amplíen la red de colaboración, pero requieren mayor tiempo y gestión institucional. Finalmente, la implementación de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) modular y escalable surge como la opción más viable, al combinar innovación, eficiencia y proyección digital sostenible para posicionar a Avanzar como referente nacional en investigación clínica.

## 7.3. Oportunidades de escalabilidad y crecimiento futuro

El centro de investigación científica Avanzar cuenta con amplias oportunidades de escalabilidad y crecimiento futuro gracias a su capacidad para diversificar líneas de investigación, fortalecer alianzas estratégicas nacionales e internacionales y aprovechar el potencial de la innovación tecnológica. Su enfoque interdisciplinario y la posibilidad de generar transferencia de conocimiento hacia el sector

## Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

productivo le permiten expandir su impacto científico y social. Además, la creación de nodos regionales, la formación de talento de investigador y la adopción de modelos de sostenibilidad financiera consolidan a Avanzar como una plataforma con proyección global, capaz de posicionarse como referente en investigación aplicada, innovación y desarrollo sostenible en Colombia y América Latina.

Aunque el modelo propuesto para AVANZAR incorpora riesgos operativos y de gestión digital, es necesario ampliar la perspectiva para incluir riesgos ambientales, tecnológicos y sociales que pueden impactar la sostenibilidad del sistema. En primer lugar, el uso de plataformas digitales exige considerar el aumento en el consumo energético, especialmente en relación con servidores, almacenamiento en la nube y procesos de analítica intensiva. A esto se suma el riesgo de obsolescencia tecnológica, que puede afectar la continuidad del CMS si no se implementan planes de actualización periódica.

A nivel social, la plataforma podría profundizar la brecha digital entre centros de investigación ubicados en regiones con baja conectividad o limitaciones tecnológicas, lo cual exige estrategias específicas de formación, acompañamiento y acceso. Asimismo, existe riesgo de resistencia al cambio por parte del personal institucional o de actores aliados, quienes pueden tener dificultades de adopción, falta de competencias digitales o preferencia por procesos tradicionales. Estos riesgos requieren ser mitigados mediante una planificación progresiva, programas de capacitación, infraestructura adecuada y enfoque de equidad territorial.



Figura 15 Oportunidades de escalabilidad y crecimiento futuro.

## 8. Métricas de éxito y KPIs de Innovación

En todo proyecto de innovación, no basta con generar ideas, prototipos o mejoras: lo esencial es poder demostrar que estas actividades efectivamente contribuyen al logro de los objetivos estratégicos y generan valor tangible. Por ello, resulta fundamental incorporar una sección de métricas de éxito y KPIs (Indicadores Clave de Desempeño) que permitan medir el progreso del proceso de innovación, evaluar su eficacia y guiar la toma de decisiones.

### ¿Por qué definir métricas y KPIs de innovación?

- Porque las métricas proporcionan dirección estratégica: permiten ver si los esfuerzos de innovación están alineados con los objetivos más amplios de la organización, ayudando a reasignar recursos o re-orientar iniciativas cuando sea necesario (Harbir Singh, 2020).

- Porque generan rendición de cuentas y transparencia: al medir lo que se hace, se obliga a que los responsables de la innovación tengan claridad sobre resultados esperados y efectividad.
- Porque permiten mejorar el rendimiento del proceso: más allá de los resultados finales (por ejemplo, nuevos productos o ingresos), es útil monitorear el flujo de ideas, los tiempos del proceso, la eficiencia del pipeline de innovación.
- Porque ayudan a justificar la inversión en innovación: en tiempos donde los recursos son limitados, demostrar que la innovación aporta valor es clave.

### ¿En qué consiste la medición de innovación?

Medir la innovación implica desplegar un conjunto estructurado de indicadores que cubren diversas etapas y dimensiones del proceso innovador: desde las entradas o recursos invertidos (inputs), pasando por los procesos de transformación (processes), hasta los resultados o productos generados (outputs) y los impactos de negocio o valor creado (outcomes). Por ejemplo, algunos indicadores pueden estar vinculados a:

- Inputs: número de ideas generadas, inversión en I+D, horas dedicadas a sesiones de ideación.
- Procesos: porcentaje de ideas que avanzan de una etapa a otra, tiempo medio desde idea a prototipo, tasa de conversión del pipeline.
- Outputs: número de prototipos desarrollados, productos lanzados, patentes registradas.
- Outcomes: porcentaje de ingresos provenientes de nuevas iniciativas, mejoras en satisfacción del cliente, participación de mercado ganada.

### 8.1. OKRs (Objectives and Key Results) del proyecto

**Objetivo 1:** Transformar a AVANZAR en una plataforma digital líder en gestión y difusión del conocimiento científico en investigación clínica.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

Tabla 9 OKRs 1 Avanzar.

Resultados Clave (Key Results)	Indicadores / Meta	Herramientas de medición	Plazo estimado
KR1.1 Diseñar, desarrollar e implementar el Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) con enfoque SEO y dashboards de impacto.	CMS funcional y operativo con 4 módulos (portafolio, divulgación, automatización y formación).	Bitácora técnica del CMS, pruebas funcionales (QA), Google Lighthouse, documentación técnica.	6 meses
KR1.2 Publicar al menos 50 proyectos científicos estandarizados en fichas digitales accesibles.	50 fichas publicadas y validadas por el comité científico.	Base de datos del CMS, actas del comité científico, reportes de carga.	9 meses
KR1.3 Alcanzar un aumento del 60% en la visibilidad web de AVANZAR (métricas SEO y tráfico orgánico).	Reporte Google Analytics / posicionamiento SEO.	Google Analytics 4, Google Search Console, SEMrush/Ahrefs (si aplica), panel SEO del CMS.	12 meses

Nota. Elaboración propia.

**Objetivo 2:** Consolidar la cultura de innovación y adopción tecnológica dentro de AVANZAR y sus centros aliados.

Tabla 10 OKRs 2 Avanzar.

Resultados Clave (Key Results)	Indicadores / Meta	Herramientas de medición	Plazo estimado
KR2.1 Capacitar al 100% de los usuarios internos y representantes de centros aliados en el uso del CMS y buenas prácticas digitales.	Registro de participación y certificación.	Listas de asistencia, certificados, LMS interno (si aplica).	6–9 meses
KR2.2 Lograr una tasa de adopción digital $\geq 80\%$ en la gestión de contenidos y reportes científicos.	Medición de uso del CMS / métricas de login y carga de contenido.	Logins, frecuencia de uso, carga de contenidos, GA4 (usuarios activos).	12 meses
KR2.3 Establecer un programa interno de innovación continua con al menos 3 ciclos de mejora tecnológica o de procesos.	Reporte anual de innovación / retrospectivas de Scrum.	Retrospectivas Scrum, informes de innovación, tableros Kanban (Jira/Trello).	12 meses
KR2.4 Incorporar un sistema de retroalimentación digital de stakeholders con tasa de respuesta $\geq 70\%$ .	Encuestas y dashboards de satisfacción.	Formularios digitales (Google Forms/Typeform), dashboards del CMS.	12 meses

Nota. Elaboración propia.

**Objetivo 3:** Posicionar a Avanzar como referente nacional e internacional en investigación clínica digital y comunicación científica.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

*Tabla 11 OKRs 3 Avanzar.*

Resultados Clave (Key Results)	Indicadores / Meta	Herramientas de medición	Plazo estimado
KR3.1 Generar 5 nuevas alianzas estratégicas con universidades, CROs o entidades internacionales para transferencia de conocimiento.	Convenios firmados y activos.	Convenios PDF, registro de cooperación, actas.	12–18 meses
KR3.2 Participar en al menos 3 foros o publicaciones científicas internacionales sobre innovación digital en salud.	Publicaciones / ponencias registradas.	Repositorio institucional, certificados, DOIs.	18 meses
KR3.3 Lograr que AVANZAR sea incluido en 2 redes o programas de ciencia abierta o innovación en salud.	Membresías o convenios internacionales de cooperación.	Documentos oficiales, registros de cooperación.	24 meses
KR3.4 Incrementar en 30% la confianza y percepción positiva de los stakeholders (investigadores, médicos, pacientes).	Resultado de encuestas anuales de percepción.	Encuestas anuales, escala Likert, análisis comparativo anual.	12 meses

*Nota. Elaboración propia.*

**Objetivo 4:** Garantizar la sostenibilidad financiera, operativa y tecnológica del modelo digital de Avanzar.

*Tabla 12 OKRs 4 Avanzar.*

Resultados Clave (Key Results)	Indicadores / Meta	Herramientas de medición	Plazo estimado
KR4.1 Asegurar al menos 3 fuentes de financiación adicionales (cooperación internacional, convocatorias o alianzas público-privadas).	Fondos aprobados o convenios formalizados.	Registros financieros, convenios formalizados, comunicaciones oficiales.	12–18 meses
KR4.2 Implementar un modelo de mantenimiento y actualización tecnológica del CMS.	Plan de mantenimiento operativo documentado.	Log de versiones, reportes TI, bitácora técnica.	12 meses
KR4.3 Reducir los tiempos de publicación y revisión de resultados científicos en 40% mediante automatización.	Comparativo anual de procesos.	Métricas del CMS, comparativo “antes vs. después”, reportes operativos.	12 meses
KR4.4 Alcanzar un índice de satisfacción $\geq 85\%$ entre los usuarios internos y aliados externos.	Encuestas de satisfacción digital.	Encuestas NPS, formularios digitales, dashboards UX.	12 meses

*Nota. Elaboración propia.*

Con esto esperamos que Avanzar:

- Fortalezca la adopción tecnológica y cultura científica colaborativa.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

- Eleve su reconocimiento nacional e internacional como referente de innovación en investigación clínica.
- Garantice la continuidad institucional y científica de su modelo digital en el tiempo.

## 8.2. Métricas de innovación.

Tabla 13 Métricas de innovación para el proyecto Avanzar.

Métrica	Objetivo de la métrica	Indicador específico	Método de medición
<b>Tasa de adopción tecnológica</b>	Determinar qué porcentaje de los centros de investigación afiliados utiliza las nuevas herramientas digitales desarrolladas por el proyecto.	% de centros que implementan las herramientas dentro de los primeros 12 meses.	Registros internos de Avanzar y reportes de uso de plataformas.
<b>Nivel de satisfacción del usuario (NPS)</b>	Medir la satisfacción general de los usuarios (centros, investigadores y pacientes) con las soluciones digitales implementadas.	NPS = % Promotores – % Detractores. Meta: NPS $\geq$ +40.	Encuestas digitales periódicas a usuarios.
<b>Alcance y participación digital</b>	Evaluar el impacto de la estrategia de marketing científico y comunicación digital.	Aumento mensual en número de visitas al sitio web, seguidores y tasa de interacción.	Google Analytics, redes sociales, herramientas de monitoreo digital.
<b>Incremento en la visibilidad de los centros</b>	Analizar la efectividad de las campañas en resaltar los servicios de los centros certificados.	% de crecimiento en consultas o solicitudes recibidas a través de los canales digitales.	Formularios web, CRM de Avanzar.
<b>Fortalecimiento de la cultura científica</b>	Medir el cambio en la percepción y conocimiento del público sobre la investigación clínica.	% de mejora en los resultados de encuestas de percepción antes y después del proyecto.	Encuestas abiertas al público y análisis de participación en contenidos educativos.

Nota. Elaboración propia.

## 8.3. Plan de medición y evaluación continua

### 8.3.1. Estructura del plan:

Garantizar la mejora continua, la transparencia y la efectividad de los proyectos y programas de investigación de Avanzar mediante un sistema estructurado de seguimiento, medición y evaluación de resultados de impacto.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

Tabla 14 Plan de medición y evaluación continua Estructura de plan Avanzar.

Componente	Descripción	Frecuencia	Responsable
<b>1.1 Indicadores de desempeño (KPIs)</b>	Medir el cumplimiento de los objetivos estratégicos, científicos y operativos del centro.	Trimestral	Dirección de Planeación e Innovación
<b>1.2 Evaluación de resultados de investigación</b>	Evaluar la calidad, pertinencia y aplicación de los resultados científicos y tecnológicos.	Semestral	Comité Científico
<b>1.3 Evaluación de impacto institucional</b>	Analizar los efectos en la comunidad científica, el sector productivo y la sociedad.	Anual	Comité Directivo y aliados externos
<b>1.4 Seguimiento financiero</b>	Monitorear la ejecución presupuestal, eficiencia de recursos y retorno social de la inversión.	Trimestral	Dirección Administrativa y Financiera
<b>1.5 Evaluación de satisfacción de aliados y beneficiarios</b>	Medir la percepción y confianza de socios estratégicos, investigadores y entidades cooperantes.	Anual	Coordinación de Alianzas y Comunicación
<b>1.6 Innovación y transferencia</b>	Medir la generación de patentes, licencias, publicaciones y proyectos aplicados.	Semestral	Dirección de Innovación y Desarrollo

Nota. Elaboración propia.

### 8.3.2. Metodología de evaluación SMART:

**Definición de indicadores SMART:** específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un marco temporal definido.



Figura 16 Plan de medición y evaluación continua metodología SMART.

### 8.3.3. Mejora continua:



Figura 17 Plan de medición y evaluación continua.

### 8.3.4. Resultados esperados:

- Mayor transparencia y trazabilidad de los logros científicos y administrativos.

- Fortalecimiento del posicionamiento institucional y la confianza de aliados estratégicos.
- Mejora continua de los procesos internos y la toma de decisiones basada en evidencia.
- Consolidación de AVANZAR como un modelo de gestión científica con estándares internacionales

### **9. Plan de gestión del cambio y adopción**

La implementación del Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) en Avanzar representa un proceso de transformación tecnológica y cultural orientado a fortalecer la divulgación científica mediante herramientas digitales inteligentes. Este plan de gestión del cambio busca asegurar la adopción efectiva del CMS, la apropiación de sus funcionalidades de optimización SEO y el uso del agente automatizado para generación y publicación de contenidos en redes sociales, garantizando así la sostenibilidad e impacto del proyecto.

El proceso se desarrollará en tres fases progresivas:

**Fase 1:** Sensibilización y alineación institucional.

Se realizará una campaña interna de comunicación dirigida a los equipos administrativos, técnicos y de comunicaciones para socializar los beneficios del CMS, su integración SEO y el agente automatizado. El objetivo será reducir la resistencia al cambio, promover la confianza en la tecnología y alinear el proyecto con los objetivos institucionales de Avanzar.

**Fase 2:** Capacitación y acompañamiento técnico.

Se desarrollarán talleres prácticos sobre:

- Gestión de contenidos en el CMS (creación, edición, publicación y revisión).
- Buenas prácticas SEO, con énfasis en la redacción científica optimizada y la visibilidad digital.
- Uso del agente automatizado, encargado de generar y publicar contenido en redes sociales con base en los contenidos aprobados en el CMS.

Además, se designará un equipo de administradores digitales que acompañará la curva

de aprendizaje, garantizando la coherencia entre el contenido científico y la comunicación digital.

**Fase 3:** Adopción, monitoreo y mejora continua.

Una vez implementado el CMS, se realizará seguimiento a los indicadores de adopción digital, alcance de publicaciones, interacción en redes y posicionamiento SEO. Los resultados permitirán ajustar estrategias y fortalecer la gestión de contenidos. Este proceso se apoyará en una cultura de innovación constante, donde cada colaborador sea promotor activo de la transformación digital de Avanzar.

Este plan no solo busca la apropiación de una herramienta tecnológica, sino consolidar una nueva dinámica organizacional centrada en la comunicación científica, la visibilidad y la sostenibilidad digital. Con la integración SEO y la automatización de publicaciones, Avanzar podrá aumentar su alcance, mejorar su posicionamiento y fortalecer su rol como referente nacional en investigación clínica y difusión científica.

## **9.1. Estrategia de comunicación interna y externa**

### **9.1.1. Comunicación Interna:**

Objetivo principal: Lograr que los empleados estén informados, motivados y alineados con el desarrollo del Proyecto

Enfoque: Asegurar la colaboración, el compromiso y la eficiencia entre los líderes de equipo y el Gerente del Proyecto

**Tipos de Comunicación:**

- Descendente: de los líderes a los miembros del equipo para definir los requerimientos principales del sistema
- Horizontal: Entre los líderes de equipo y el Gerente del Proyecto para definir los requerimientos y hacer seguimiento a los avances de este

**Estrategias clave:**

- Definir y comunicar la misión, valores y objetivos del Proyecto.

- Fomentar la comunicación interdepartamental y la opinión de los empleados.
- Informar sobre avances del Proyecto
- Utilizar múltiples canales como intranets, reuniones y boletines.

### 9.1.2. Comunicación Externa:

**Objetivo principal:** Lograr que los Centros de Investigación estén informados, motivados y alineados con el desarrollo del Proyecto, contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de salud y bienestar (ODS 3), industria, innovación e infraestructura (ODS 9), y reducción de las desigualdades (ODS 10).

**Enfoque:** Asegurar la colaboración, el compromiso y la eficiencia entre los representantes de cada Centro de Investigación y el PO (Product Owner) del Proyecto de AVANZAR, promoviendo el acceso equitativo al conocimiento científico y fortaleciendo la capacidad investigativa nacional.

#### **Tipos de Comunicación:**

- **Horizontal:** Entre los representantes de cada Centro de Investigación y el PO de AVANZAR

#### **Estrategias clave:**

- Definir y comunicar la misión, valores y objetivos del Proyecto, enfatizando su contribución al mejoramiento de la salud pública mediante la difusión de resultados de investigación clínica (ODS 3).
- Fomentar la comunicación interdepartamental y la participación activa de los Centros de Investigación, fortaleciendo la infraestructura científica y la innovación colaborativa en Colombia (ODS 9).
- Informar sobre avances del Proyecto y promover la democratización del acceso al conocimiento científico, reduciendo brechas de información entre instituciones de diferentes regiones y capacidades (ODS 10).
- Utilizar múltiples canales como intranets, reuniones y boletines para garantizar que todos los centros, independientemente de su tamaño o ubicación, tengan acceso equitativo a la información y recursos del Proyecto.

## 9.2. Plan de capacitación y desarrollo de competencias

Capacitar a los representantes de los centros de investigación y CROs en el uso efectivo del CMS de AVANZAR, de modo que puedan gestionar su información institucional, publicar proyectos de investigación y aprovechar las funcionalidades de visibilidad digital y vinculación con voluntarios.

### Objetivos específicos

- Comprender la estructura general del CMS y sus principales módulos.
- Aprender a crear, editar y publicar contenidos institucionales y de proyectos.
- Familiarizarse con el funcionamiento del directorio de personas candidatas.
- Conocer las buenas prácticas para la optimización SEO y difusión digital.
- Resolver dudas sobre soporte, mantenimiento y actualización de contenidos.

Tabla 15 Plan de capacitación.

Módulo	Contenido principal	Duración estimada	Modalidad	Responsable
Introducción al CMS AVANZAR	Objetivos del proyecto, beneficios para los centros, panorama general del sistema	30 min	Virtual (videoconferencia)	Equipo AVANZAR / Coordinador del proyecto
Navegación y acceso al sistema	Ingreso a la plataforma, roles y permisos, panel principal	30 min	Virtual con demostración en vivo	Equipo técnico
Gestión de contenidos	Creación y edición de páginas, carga de imágenes/documentos, publicación de proyectos	1 hora	Taller práctico	Equipo técnico + Comunicaciones
Uso del directorio de personas candidatas	Búsqueda, filtrado y contacto con potenciales voluntarios	45 min	Taller práctico	Equipo de innovación AVANZAR
Buenas prácticas de visibilidad digital	Principios básicos de SEO, redacción y formatos recomendados	45 min	Charla interactiva	Especialista en comunicación
Soporte y seguimiento	Canales de soporte, actualizaciones, feedback y próximos pasos	30 min	Virtual / Documento guía	Equipo de soporte AVANZAR

Nota. Elaboración propia.

### 9.3. Cultura de innovación y mejora continua

La adopción del Sistema de Gestión de Contenidos en Avanzar se concibe como una estrategia clave para responder a una necesidad institucional: la brecha existente entre lo que se investiga y lo que la sociedad conoce. A través del fortalecimiento de una cultura de innovación y mejora continua, la organización podrá utilizar el marketing digital como herramienta para visibilizar la ciencia, comunicar resultados e impulsar la transformación digital de los centros de investigación clínica del país. Este proceso no solo busca modernizar las herramientas de comunicación, sino también consolidar un entorno en el que la información científica sea accesible, comprensible y cercana a la ciudadanía.

Fomentar una cultura innovadora permitirá que los equipos de Avanzar trabajen de manera colaborativa para desarrollar soluciones digitales que destaquen el portafolio de servicios de los centros de investigación, comuniquen el impacto de los estudios y promuevan la educación científica. A través del CMS, integrado con estrategias SEO y un agente automatizado para la publicación en redes sociales, se logrará una difusión más ágil y estratégica del conocimiento, mejorando el posicionamiento digital de la organización y de las instituciones aliadas.

Finalmente, la mejora continua se convertirá en un pilar esencial para mantener la sostenibilidad del proyecto. El análisis permanente de resultados, la capacitación constante y la apertura a nuevas herramientas tecnológicas garantizarán que Avanzar evolucione junto con las demandas del entorno digital y científico. De esta manera, la organización no solo reducirá la brecha entre investigación y sociedad, sino que fortalecerá su papel como líder en innovación y divulgación científica en Colombia.

El uso de Inteligencia Artificial Generativa en el contexto de la difusión científica requiere una aproximación ética rigurosa que garantice la integridad, veracidad y responsabilidad en la generación de contenidos. Es fundamental establecer mecanismos de supervisión humana que validen la exactitud de la información generada, evitando la propagación de datos erróneos o "alucinaciones" propias de estos sistemas. Asimismo, debe asegurarse la transparencia en el uso de estas tecnologías, informando claramente a las audiencias cuándo los contenidos han sido creados o asistidos por IA, respetando los derechos de autoría y propiedad intelectual de las investigaciones originales. La implementación de la IA

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

generativa debe promover la equidad y accesibilidad, evitando sesgos algorítmicos que puedan excluir o desfavorecer a ciertos grupos, y garantizando que su uso democratice efectivamente el acceso al conocimiento científico sin comprometer la calidad, rigor académico ni la confianza pública en la investigación.

#### 9.4 Retroalimentación por parte de los stakeholders

Tabla 16 Retroalimentación stakeholders.

Grupo de Stakeholders	Mecanismos de Retroalimentación	Frecuencia	Propósito Enfoque Principal
Usuarios internos (Empleados y Junta Directiva)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Encuestas internas de satisfacción y clima organizacional.</li><li>- Reuniones periódicas de revisión estratégica.</li><li>- Espacios de innovación interna y comités de mejora.</li></ul>	Trimestral / Semestral	Medir el nivel de compromiso, eficiencia operativa y alineación con los objetivos institucionales.
Centros de Investigación y CROs aliados	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reuniones técnicas de seguimiento conjunto.</li><li>- Informes de resultados compartidos.</li><li>- Talleres colaborativos de evaluación de impacto y transferencia de conocimiento.</li></ul>	Trimestral / Anual	Asegurar la coherencia metodológica, calidad científica y fortalecimiento de redes de cooperación.
Médicos e investigadores clínicos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Entrevistas estructuradas y focusgroups.</li><li>- Revisión de resultados clínicos e indicadores de seguridad.</li><li>- Participación en comités éticos y de calidad.</li></ul>	Semestral	Garantizar la validez científica, la seguridad en los procesos y la pertinencia de los estudios clínicos
Pacientes / Voluntarios	<ul style="list-style-type: none"><li>- Encuestas de percepción sobre la experiencia y el trato recibido.</li><li>- Canales confidenciales de retroalimentación.</li><li>- Sesiones informativas posteriores a los estudios</li></ul>	Al cierre de cada proyecto o estudio	Evaluar la experiencia del participante, asegurar transparencia y promover la confianza en la investigación científica.

Nota. Elaboración propia.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---



Figura 18 Retroalimentación por parte de los stakeholders

Comunicación de resultados: devolución transparente a los stakeholders sobre las decisiones adoptadas en respuesta a su retroalimentación.

**Valor agregado:**

1. Fomenta la transparencia y confianza entre los actores internos y externos.
2. Promueve una cultura de mejora continua y participación científica responsable.
3. Permite que AVANZAR mantenga un enfoque centrado en las personas y la calidad de los resultados.

**10. Conclusiones y próximos pasos:**

El proyecto desarrollado por la Asociación Avanzar busca fortalecer la investigación clínica en Colombia mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) que optimiza la difusión, organización y visibilidad de los resultados científicos en los centros de investigación. A partir del diagnóstico institucional y del análisis del ecosistema de innovación, se identificó la necesidad de transformar digitalmente la gestión del conocimiento para mejorar la articulación entre centros de investigación, patrocinadores y sociedad.

Esta iniciativa integra tecnología, comunicación y estrategia institucional para cerrar la brecha entre la ciencia y el público, consolidando a Avanzar como un referente nacional en innovación digital y divulgación científica.

**1. Brecha estructural en la visibilidad científica:**

Avanzar, al igual que otros centros de investigación clínica en Colombia, enfrenta un desafío crítico en la forma como gestiona, comunica y difunde sus resultados científicos. La falta de un modelo digital estratégico de gestión del conocimiento ha limitado su reconocimiento nacional e internacional y su capacidad para atraer alianzas y financiación.

**2. Necesidad de transformación digital estructurada:**

El desarrollo de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) con enfoque en SEO, dashboards y automatización representa una solución innovadora que permitirá traducir los resultados de

investigación en lenguaje claro, estandarizado y accesible, fortaleciendo la confianza de la comunidad científica y la sociedad.

**3. Fortaleza institucional y red de actores:**

Avanzar cuenta con una trayectoria sólida, reputación institucional y una red de centros de investigación y CROs que le otorgan una base estratégica para liderar la transformación digital del sector. Su legitimidad puede ser capitalizada para convertirse en el hub nacional de divulgación científica clínica.

**4. Contexto favorable y oportunidades de escalabilidad:**

El entorno colombiano muestra un crecimiento sostenido de la investigación clínica y una tendencia hacia la digitalización. La adopción de IA, analítica de datos y plataformas en la nube permitirá a Avanzar escalar su modelo hacia redes regionales, colaboración internacional y programas de formación científica.

**5. Gestión de riesgos controlada y oportunidades de impacto:**

Los riesgos financieros, tecnológicos y humanos pueden mitigarse mediante alianzas estratégicas, diversificación de fuentes de financiación, y fortalecimiento de la cultura de innovación interna. A la vez, existen oportunidades de alto impacto en reputación, expansión científica y transferencia de conocimiento.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

Tabla 17 Próximos pasos Avanzar.

Eje	Acción clave	Responsable / Aliado sugerido	Horizonte de ejecución
1. Gobernanza del proyecto	Formalizar el comité de transformación digital de AVANZAR (dirección científica, innovación, comunicaciones).	Dirección General / Junta Directiva	Inmediato
2. Desarrollo tecnológico	Diseñar e implementar el CMS modular con SEO y dashboards de impacto; selección de proveedor tecnológico.	Dirección de Innovación	3–6 meses
3. Estrategia de comunicación y adopción	Implementar el plan de gestión del cambio: capacitaciones, comunicación interna y acompañamiento técnico.	Coordinación de Comunicación / TI	6–9 meses
4. Red de colaboración científica	Establecer convenios con universidades, CROs y ministerios para estandarizar datos y ampliar el alcance del CMS.	Comité de Alianzas / MinCiencias / INVIMA	9–12 meses
5. Financiación y sostenibilidad	Aplicar a convocatorias nacionales e internacionales (UE, BID, MinCiencias) y fortalecer la oficina de cooperación.	Dirección Administrativa y Financiera	12 meses
6. Evaluación continua	Implementar el sistema de KPIs y OKRs del proyecto: visibilidad, adopción tecnológica, número de alianzas y usuarios activos.	Planeación e Innovación / Comité Científico	Permanente
7. Escalabilidad	Desarrollar nodos regionales de investigación conectados digitalmente, fomentando la transferencia tecnológica y la formación de talento.	Dirección de Expansión / Universidades aliadas	2–3 años

Nota. Elaboración propia.

Avanzar tiene ante sí la oportunidad de liderar la transformación digital de la investigación clínica en Colombia, evolucionando de un centro articulador de conocimiento a una plataforma nacional de visibilidad científica.

El éxito del proyecto dependerá de mantener una visión estratégica que combine tecnología, gobernanza, comunicación y sostenibilidad, garantizando que la ciencia colombiana no solo se investigue, sino que también se vea, se entienda y genere impacto real en la sociedad.

### 10.1. Resumen de puntos clave

La Asociación Avanzar enfrenta una limitación estructural en la forma como gestiona y comunica los resultados de investigación clínica. La ausencia de una plataforma digital estratégica impide que sus centros asociados visibilicen sus avances científicos de manera confiable y accesible, lo que afecta su

posicionamiento en el ecosistema nacional e internacional y limita su capacidad de generar alianzas y atraer patrocinadores.

Como respuesta, se propone el desarrollo de un sistema de gestión de contenidos (CMS) que transforme el repositorio interno en una plataforma digital robusta. Este CMS incluiría módulos para el portafolio de centros certificados, divulgación científica, automatización de redes sociales y formación en cultura científica. Su implementación beneficiaría directamente a los centros de investigación asociados a Avanzar, al permitirles estandarizar su información, mejorar su posicionamiento en buscadores y fortalecer su conexión con la sociedad y otros actores del ecosistema.

Desde el punto de vista financiero, el proyecto contempla una inversión inicial de \$72.750.000, de los cuales \$5.000.000 corresponden a recursos propios y \$67.750.000 a financiación externa. Las proyecciones evidencian ingresos desde el primer año, con una recuperación de la inversión en 2,97 años y un punto de equilibrio estimado en \$27,4 millones, lo que demuestra la sostenibilidad económica del modelo. El VPN de \$49.839.525 y la TIR del 30,5% confirman que el proyecto es financieramente viable y genera valor en el tiempo. Más que competir en infraestructura, esta iniciativa busca consolidar a Avanzar como un articulador estratégico del conocimiento científico, fortaleciendo las capacidades de sus centros asociados y liderando la transformación digital de la investigación clínica en Colombia.

## **10.2 Visión a largo plazo y potencial de transformación**

Ser el referente nacional y regional en la gestión, articulación y difusión del conocimiento científico en investigación clínica, impulsando la transformación digital de la ciencia en Colombia y consolidando un ecosistema de innovación, transparencia y colaboración que acerque los avances científicos a la sociedad.

A largo plazo, AVANZAR aspira convertirse en una plataforma de conocimiento abierta y confiable, que integre a centros de investigación, universidades, CROs, entidades regulatorias y comunidades, generando impacto medible en salud pública, desarrollo tecnológico y formación de talento científico. Su visión se sustenta en tres pilares estratégicos:

- **Ciencia conectada:** articulación de redes de investigación interinstitucionales y regionales.
- **Conocimiento accesible:** democratización de la información científica mediante herramientas digitales y lenguaje claro.
- **Innovación sostenible:** integración de tecnología, ética y educación para fortalecer la confianza social en la investigación clínica.

### **Potencial de transformación de Avanzar:**

El potencial transformador de AVANZAR radica en su capacidad para redefinir el modelo de divulgación científica en el país, pasando de una gestión tradicional basada en documentos y eventos presenciales a una estructura digital inteligente, apoyada en inteligencia artificial, analítica de datos y comunicación estratégica.

#### **1. Transformación institucional:**

Avanzar puede evolucionar de una asociación académica a un hub digital de ciencia e innovación, que centralice información, facilite la interoperabilidad de datos clínicos y posicione a Colombia como referente latinoamericano en investigación regulada y ética.

#### **2. Transformación tecnológica:**

Con la implementación de su Content Management System (CMS) con SEO, dashboards y automatización, la asociación impulsará una cultura de datos abiertos, visibilidad internacional y colaboración interdisciplinaria, promoviendo la transparencia científica.

#### **3. Transformación social y cultural:**

El proyecto permitirá acercar la ciencia a la ciudadanía, generando confianza, educación y participación social en los estudios clínicos. La comunicación accesible y la rendición de cuentas transformarán la percepción pública de la investigación científica.

#### **4. Transformación del ecosistema científico:**

Avanzar podrá convertirse en articulador de actores, CROs, universidades, laboratorios y pacientes,

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

promoviendo sinergias, fortaleciendo la reputación de Colombia en ensayos clínicos y contribuyendo a la política nacional de innovación y ciencia abierta.

**5. Transformación sostenible:**

El modelo permitirá asegurar la continuidad financiera y tecnológica mediante alianzas internacionales, cooperación científica y expansión regional, garantizando la sostenibilidad del impacto más allá de los proyectos individuales.

### Lista de referencias

- ACIC – Asociación Colombiana de Centros de Investigación Clínica. (2014). Agrupa centros de investigación clínica colombianos, debidamente certificados por el INVIMA. ACIC. <https://aciccolombia.org/>
- Avanzar Colombia. (2025). Avanzar: Asociación para el Avance de la Investigación Clínica. <https://avanzar.com.co/>
- Avanzar – Centro de Investigación Clínica. (2024). *Modelo Canvas, mapa de empatía y OKRs del proyecto AVANZAR*. Elaboración propia.
- Asana. (s. f.). Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>
- Bastias-Butler, E., & Ulrich, A. (2019). Transformación digital del sector salud en América Latina y el Caribe: La historia clínica electrónica. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- ChatGPT. (2025). *Asistencia en la elaboración de OKRs, análisis estratégico y material visual para el proyecto AVANZAR* [Modelo de lenguaje generativo]. OpenAI. <https://openai.com>
- ChatGPT. (2025, noviembre 1). Asistencia en redacción y análisis del proyecto AVANZAR. OpenAI. Recuperado de <https://chat.openai.com/>
- ClinicalTrials.gov. (2025). Studies by Country – Colombia. U.S. National Library of Medicine. <https://clinicaltrials.gov>
- Clínica Universidad de La Sabana. (s. f.). Unidad de Investigación Clínica. <https://www.clinicaunisabana.edu.co/clinica/clinica/hospital-universitario/investigacion/unidad-de-investigacion-clinica>
- Colsubsidio. (s.f.). *Centros de investigación en salud Colsubsidio*. <https://salud.colsubsidio.com/centros-investigacion-salud-colsubsidio>
- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press.
- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Indicadores de ciencia, tecnología e innovación en Colombia*. DNP
- Doerr, J. (2017). *Measure What Matters: OKRs, The Simple Idea that Drives 10x Growth*. Portfolio
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70(11), 35–36.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

- Drupal Association. (2025). Drupal.org. <https://www.drupal.org/>
- EMrush. (2023). *SEO Metrics and Visibility Reports*. <https://semrush.com>
- EPS Sura. (s.f.). *Fomento a la investigación en salud*.  
<https://www.epssura.com/117-fomento-a-la-investigacion-en-salud>
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2023). Generative AI. *Business & Information Systems Engineering*. <https://arxiv.org/abs/2309.07930>
- Forbes Technology Council. (2023, May 26). \*The importance of measuring innovation for your enterprise\*. Forbes. <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2023/05/26/the-importance-of-measuring-innovation-for-your-enterprise/>
- Fundación Centro de Investigación Clínica. (2025). Centro de Investigación Clínica CIC.  
<https://centrocic.com/>
- Google. (2024). *Google Analytics 4 Help Center*. <https://support.google.com/analytics/>
- HYPE Innovation. (2022, October 24). \*KPIs: How to keep your program healthy and understand that it performs well?\* HYPE Innovation Blog. <https://www.hypeinnovation.com/blog/kpis-keep-your-program-healthy-and-know-when-its-performing-well>
- IDEO. (2013, 16 de diciembre). How might we improve the health & wealth of cities? IDEO – Design Thinking. <https://designthinking.ideo.com/blog/how-might-we-improve-the-health-wealth-of-cities>
- Insights. (2022). Academic search engine optimization.  
<https://insights.uksg.org/articles/10.1629/uksg.534>
- International Journal of Computer & Organization Trends. (2022). On software modular architecture: Concepts, metrics and trends. <https://ijcotjournal.org/archive/ijcot-v12i1p302>
- Investigación Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. (s. f.). Investigación en Ciencias de la Salud. Universidad del Rosario. <https://urosario.edu.co/escuela-de-medicina/investigacion>
- INVIMA. (2024). Informe de ensayos clínicos aprobados en Colombia. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. <https://www.invima.gov.co>
- IQVIA. (2023). Global trends in clinical research. IQVIA Institute.
- ITONICS GmbH. (2025, July 28). \*Innovation metrics that lead: The KPIs driving innovation performance\*. ITONICS Innovation Blog. <https://www.itonics-innovation.com/blog/innovation-metrics>

- ITONICS GmbH. (2021, January 10). \*How to steer innovation activities using KPIs\*. ITONICS Innovation Blog. <https://www.itonics-innovation.com/blog/how-to-steer-innovation-activities-by-using-kpis>
- ITONICS GmbH. (2023, December 13). \*How to track financial KPIs in your innovation portfolio with ITONICS Lists\*. ITONICS Innovation Blog. <https://www.itonics-innovation.com/blog/kpi-tracking-in-your-innovation-portfolio>
- ITONICS GmbH. (n.d.). \*KPIs: How to keep your program healthy and understand that it performs well\*. ITONICS Innovation Blog. <https://www.itonics-innovation.com/blog/kpis-keep-your-program-healthy-and-understand-that-it-performs-well>
- Kelley, T., & Littman, J. (2006). *Las diez caras de la innovación: Estrategias de IDEO para promover la creatividad en la empresa*. Editorial Paidós.
- Lucid. (n.d.). \*How to measure innovation\*. Lucid Blog. <https://lucid.co/blog/how-to-measure-innovation>
- Mack Institute for Innovation Management. (2020, February 21). \*Choosing innovation metrics for success in the digital era\*. Wharton School, University of Pennsylvania. <https://mackinstitute.wharton.upenn.edu/2020/innovation-metrics-for-success-digital-era>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. (2023). *Política Nacional de Ciencia Abierta*. <https://minciencias.gov.co>
- Morales, M. (2021). *Metodologías de innovación y gestión del conocimiento*. Editorial Uniandes.
- OECD. (2023). *Science, Technology and Innovation Outlook 2023*. OECD Publishing. [https://doi.org/10.1787/sti\\_outlook-2023-en](https://doi.org/10.1787/sti_outlook-2023-en)
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company*. Oxford University Press.
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: Beyond large-scale production*. Productivity Press.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Panorama de la investigación clínica en las Américas*. OMS.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores*. Editorial Deusto.
- Policlínico Social del Norte. (s.f.). *Centro de investigación*. <https://policlinicosocialdelnorte.com/centro-de-investigacion>
- Ries, E. (2012). *El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua*. Editorial Deusto.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

RReady. (n.d.). \*Innovation KPI examples\*. RReady Blog. <https://www.rready.com/blog/innovation-kpi-examples>

Strategyzer. (s.f.). *The business model canvas*. <https://www.strategyzer.com/canvas/business-model-canvas>

Vanderbilt University. (2025). REDCap (Research Electronic Data Capture). <https://projectredcap.org/>

Villar, F. R. (2024). La transformación digital en la industria farmacéutica y el uso de digital health technologies [Tesis de EMBA, Universidad Torcuato Di Tella]. Universidad Torcuato Di Tella.

Wellspring. (n.d.). \*11 KPIs for measuring innovation success\*. Wellspring Blog. <https://www.wellspring.com/blog/innovation-metrics>

Wix.com. (s.f.). *Wix: Creador de sitios web*. <https://es.wix.com/>

WordPress (Automattic). (2025). WordPress.com. <https://wordpress.com/>

## 11. Apéndices

### 11.1. Detalles técnicos adicionales

A continuación, se detalla cómo se abordará cada uno de los puntos del Sistema:

1. Estructura de base de datos personalizada (investigaciones clínicas)
  - Modelo: Entidades personalizadas / Content Types: Study, Site/Center, Sponsor/CRO, Investigator, Eligibility, VolunteerInterest.
  - Vocabularios: Taxonomías para fase, área terapéutica, estado del estudio, población objetivo, ubicación.
  - Relaciones: Entity Reference (Study ↔ Center/CRO/Investigator).
  - Datos/ETL: Migrate API (CSV/Excel/API externas) + colas; UUID; validaciones con Constraints/Typed Data.
  - Admin: Views para listados y filtros; permisos por rol.
2. Sitios/páginas SEO a partir de esa información
  - Renderizado: View Modes + Layout Builder/Paragraphs para fichas de estudio “tipo landing”.
  - SEO: Metatag + Schema.org Metatag (JSON-LD clínico: breadcrumb, org, person), Pathauto, Redirect, XML Sitemap.
  - Arquitectura: Multisite o Domain Access (si requieres sub-sitios por centro), o plantillas de landing por estudio (nodo).
  - Rendimiento: imágenes responsivas, lazy load, caché/CDN.
3. Integración con IA generativa para Posts en redes
  - Conector: usar módulo OpenAI/HTTP Client personalizado contra tu servicio de IA (prompt con campos del estudio).
  - Flujo: Botón “Generar Post” en el nodo Study → cola → guarda SocialPost (node) con variantes (Twitter/LinkedIn).
  - Revisión: Content Moderation (Borrador → Revisado → Aprobado); publicación programada con Cron/Queues; UTM automáticos.

4. Integración con IA generativa para crear cursos
  - Modelo curso: Content Types Course/Lesson (o Opigno LMS si quieres LMS completo).
  - Contenido: H5P (interactivo) + IA para guiones/lecciones/resúmenes desde campos del estudio; assets a Media Library.
  - Automatización: acción “Generar lección desde estudio” (Queue + webhook IA) → devuelve módulos/objetivos/quizzes.
  - Entrega: páginas curso SEO, player accesible, tracking básico (completado) o LMS (Opigno) si requieres SCORM/LRS.
5. Directorio de voluntarios para investigaciones
  - Captura/consentimiento: Webform (opt-in, criterios, privacidad), guarda en entidad Volunteer/VolunteerInterest.
  - Matching: reglas con Views + Search API + Facets (filtrar por ciudad, edad, criterios de elegibilidad).
  - Privacidad: campos privados, roles separados (reclutador vs editor), anonimización en listados públicos.
  - Automatización: notificaciones cuando un nuevo estudio coincide con intereses; export CSV/Excel; auditoría por revisiones.

### **11.2. Investigación de mercado detallada**

La investigación de mercado realizada para el proyecto de innovación de Avanzar se enfocó en analizar el ecosistema de la investigación clínica en Colombia, sus principales actores y las tendencias digitales que están transformando la comunicación científica. El estudio permitió identificar que aunque existen centros de investigación certificados y con trayectoria, de acuerdo con las visitas realizadas en campo, la mayoría no cuenta con herramientas tecnológicas que visibilicen sus resultados ni con estrategias digitales estructuradas que comuniquen su impacto a la sociedad. Esta situación confirma la necesidad de implementar un CMS con enfoque SEO y automatización, que fortalezca la divulgación científica y la interacción con diferentes públicos.

El análisis competitivo evidenció la presencia de organizaciones como el Centro de Investigación Clínica (CIC), el Hospital Universitario San Ignacio, la Fundación Santa Fe de Bogotá, y el Clínica Research Center (CRC), que cuentan con sitios web informativos, pero sin integración de estrategias de marketing digital ni optimización para buscadores. En contraste, Avanzar tiene la oportunidad de diferenciarse mediante una plataforma dinámica y modular, que no solo centralice información sobre los centros certificados, sino que también permita la generación y difusión automatizada de contenidos. Esta ventaja competitiva posicionaría a la asociación como referente en innovación digital aplicada a la investigación clínica.

Así mismo, la investigación identificó una demanda creciente de información científica accesible, proveniente tanto de la comunidad médica como del público general interesado en avances en salud. El CMS propuesto responde a esta tendencia, ofreciendo una herramienta que conecta la ciencia con la sociedad, promueve la transparencia y mejora el posicionamiento institucional de Avanzar. En conjunto estos hallazgos respaldan la pertinencia del proyecto y demuestran que existe un entorno favorable para su implementación y sostenibilidad.

### 11.3. Perfiles del equipo de innovación

A continuación se presentan los perfiles académicos de los roles que conforman el equipo de desarrollo del Proyecto AVANZAR. Cada perfil describe de manera breve las funciones y responsabilidades principales asociadas a su rol dentro del desarrollo del sistema.

- **Perfil DevOps:** El profesional DevOps es responsable de la configuración, automatización y despliegue de la infraestructura tecnológica del proyecto. Su labor garantiza la integración continua, la seguridad de los entornos y la eficiencia operativa. Apoya el flujo de trabajo entre los equipos de desarrollo y operaciones, asegurando entregas ágiles y confiables.
- **Perfil Desarrollador Fullstack:** El desarrollador Fullstack diseña e implementa tanto el frontend como el backend del sistema, asegurando la coherencia funcional y visual de la plataforma. Su rol es clave en la integración de las distintas capas del software, la optimización del rendimiento y la experiencia del usuario.

Fortalecimiento de la visibilidad y gestión del conocimiento en investigación clínica en Colombia mediante una plataforma digital para la Asociación Avanzar.

---

- **Perfil Analista de Sistemas:** El analista de sistemas se encarga de relevar requerimientos, modelar los procesos y definir la estructura funcional del sistema. Actúa como enlace entre los usuarios y el equipo técnico, garantizando que las soluciones desarrolladas respondan a las necesidades institucionales y del proyecto.
- **Perfil Gerente de Proyecto:** El gerente de proyecto lidera la planificación, ejecución y control del desarrollo, asegurando el cumplimiento de los objetivos, tiempos y recursos. Coordina el trabajo interdisciplinario, fomenta la comunicación efectiva y vela por la calidad y sostenibilidad del producto final.