**LibroLan**

**Constructores del conocimiento:**

Mateo Venegas Solano

Ingeniería de Software II 603M

**Gestor(es) del conocimiento:**

Daniel Alejandro Moncada Beltrán

**Universidad De Cundinamarca**

Ingeniería en sistemas y computación

Fusagasugá, Colombia

28/02/2025

**Resumen**

En las escuelas rurales de las veredas aledañas a Fusagasugá, el acceso a materiales educativos es limitado debido a la falta de infraestructura tecnológica y conectividad a internet. Por esta razón, se desarrollará un prototipo de software para una biblioteca digital, que permitirá a estudiantes y docentes acceder a libros y recursos académicos sin necesidad de conexión a internet. El software de gestión proporcionará acceso a materiales educativos en formato digital, incluyendo libros de texto en áreas clave como matemáticas, ciencias, historia, español e inglés. Para optimizar su uso, se diseñará una red LAN que interconecte los computadores de cada institución, asegurando un acceso eficiente a la biblioteca digital.

Tabla de contenido

[Introducción 6](#_Toc193060068)

[Antecedentes 7](#_Toc193060069)

[Planteamiento Del Problema 9](#_Toc193060070)

[Justificación 10](#_Toc193060071)

[Objetivo General 11](#_Toc193060072)

[Objetivos Específicos 11](#_Toc193060073)

[Misión 11](#_Toc193060074)

[Visión 12](#_Toc193060075)

[Alcances Y Limitaciones 12](#_Toc193060076)

[Alcances 12](#_Toc193060077)

[Limitaciones 13](#_Toc193060078)

[Marco Teorico 14](#_Toc193060079)

[Definiciones 16](#_Toc193060080)

[Stakeholder 17](#_Toc193060081)

[Partes Involucradas 18](#_Toc193060082)

[Producto Backlog 20](#_Toc193060083)

[Cronograma De Actividades 23](#_Toc193060084)

[Marco Legal 25](#_Toc193060085)

[Normas Iso Y Ntc Para Implementar: 27](#_Toc193060086)

[Tema Y Problema De Investigación 30](#_Toc193060087)

[Diseño Y Tipo De Investigación 30](#_Toc193060088)

[Justificación Del Diseño 32](#_Toc193060089)

[Manual De Usuario 33](#_Toc193060090)

[Diagramación 33](#_Toc193060091)

[Diagrama De Gan 33](#_Toc193060092)

[Metodología Scrum 34](#_Toc193060093)

[Tablas De Caso De Uso 36](#_Toc193060094)

[Historias De Usuarios 36](#_Toc193060095)

[Lista De Riesgos Y Plan De Mitigación 37](#_Toc193060096)

[Plan De Mitigación 38](#_Toc193060097)

[Justificación De Metodología 39](#_Toc193060098)

[Criterios De Éxito Y Aceptación 40](#_Toc193060099)

[Conclusiones 40](#_Toc193060100)

[Bibliografía 42](#_Toc193060101)

**Índice de Figuras**

[**Figura 1/Diagrama de gantt** 32](#_Toc208398681)

# Índice de Tablas

[**Tabla 1/Cronograma de actividades** 24](#_Toc208398716)

# Introducción

Las escuelas rurales de las veredas aledañas a Fusagasugá enfrentan desafíos significativos en el acceso a materiales educativos, debido a la falta de conectividad a internet y la limitada disponibilidad de bibliotecas físicas bien dotadas. Esta situación dificulta el aprendizaje de los estudiantes y limita las herramientas pedagógicas de los docentes, generando una brecha educativa en comparación con instituciones urbanas que cuentan con mayores recursos tecnológicos. Una posible solución a esta problemática es el desarrollo de un **software de biblioteca digital fuera de línea**, que permite a estudiantes y profesores acceder a una amplia colección de libros y recursos educativos sin necesidad de conexión a Internet. Este tipo de tecnología ha sido implementado con éxito en diversas comunidades con condiciones similares, demostrando su efectividad en la mejora del acceso a la educación. Con esta iniciativa, buscamos optimizar los recursos educativos disponibles, fomentar el aprendizaje autónomo y garantizar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a información relevante para su formación académica.

# Antecedente mejorar

El acceso a la información ha sido históricamente limitado en las zonas rurales de Colombia. Esta problemática se debe principalmente a la falta de infraestructura tecnológica, la escasa conectividad a internet y la limitada disponibilidad de recursos educativos digitales. Como resultado, muchos estudiantes en estas comunidades enfrentan barreras para acceder a información de calidad, lo que impacta negativamente en su educación y desarrollo académico.

A nivel nacional, han surgido iniciativas como "Bibliored" y la Biblioteca Nacional de Colombia, así como plataformas digitales como "Colombia Aprende" , que buscan ampliar el acceso a materiales educativos y literarios. Sin embargo, estos proyectos no están adaptados a las condiciones específicas de las comunidades rurales, ya que dependen en gran medida de la conectividad a internet y no ofrecen soluciones diseñadas para contextos con acceso tecnológico limitado.

Según la UNESCO, la innovación digital en la educación es clave para reducir la brecha educativa y garantizar oportunidades de aprendizaje equitativos, especialmente en zonas con acceso restringido a la tecnología. Además, estudios como el de "Cocotex" han demostrado que el uso de herramientas tecnológicas adecuadas a las necesidades locales puede fortalecer habilidades académicas y digitales en comunidades rurales.

Para abordar esta problemática, es fundamental desarrollar soluciones tecnológicas contextualizadas, como bibliotecas digitales fuera de línea, que permitan a docentes y estudiantes acceder a materiales educativos sin necesidad de conexión a internet. La implementación de estas herramientas, junto con redes locales (LAN) en las escuelas rurales, facilitaría un acceso más equitativo al conocimiento y contribuiría a mejorar la calidad educativa en estas regiones.rurales ya que dan una solución más general a esta problemática.

# Planteamiento del problema

En las veredas cercanas a Fusagasugá, el acceso a materiales educativos de calidad es limitado debido a la falta de infraestructura tecnológica y conectividad a internet. Esta situación afecta negativamente el aprendizaje de los estudiantes y la labor de los docentes, quienes enfrentan dificultades para obtener recursos actualizados en áreas fundamentales como matemáticas, ciencias, historia, español e inglés. La ausencia de estos materiales reduce las oportunidades académicas de los jóvenes y amplía la brecha educativa y digital en estas comunidades.

Una de las principales causas de esta problemática es la falta de inversión en tecnología educativa en zonas rurales, lo que impide que las instituciones cuenten con bibliotecas digitales o redes de acceso a contenidos sin conexión a internet. Como resultado, los estudiantes tienen un acceso limitado a información esencial para su formación, lo que impacta su rendimiento académico y sus oportunidades futuras.

# Justificación

En las zonas rurales de Cundinamarca, muchos niños y jóvenes enfrentan dificultades para acceder a materiales educativos de calidad debido a la falta de libros y conectividad a internet. Esta limitación impacta directamente su aprendizaje y oportunidades de desarrollo. Este proyecto busca solucionar esta problemática mediante una biblioteca digital, que permitirá a las escuelas rurales acceder a información y recursos educativos sin depender de internet. La digitalización de libros y materiales fortalecerá el aprendizaje autónomo y mejorará la calidad de la enseñanza.

Además, se desarrollará una interfaz intuitiva, asegurando que el sistema sea accesible y fácil de usar para docentes y estudiantes. Este enfoque no solo mejora el acceso a la educación en comunidades rurales, sino que también fomenta la inclusión digital y el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza.

Finalmente, esta iniciativa no solo beneficiará a la Universidad de Cundinamarca, sino que tiene el potencial de convertirse en un modelo para otras instituciones educativas y organizaciones en el país. Al aplicar tecnologías avanzadas, se sentará un precedente que podría inspirar la implementación de sistemas Educativos en zonas rurales del pais.

# Objetivo general

Implementar un software de biblioteca digital fuera de línea para mejorar el acceso a materiales educativos en colegios rurales de las veredas cercanas a Fusagasugá, proporcionando recursos de estudio actualizados sin necesidad de conexión a internet.

# Objetivos específicos

* Desarrollar un software de biblioteca digital con acceso a libros en formato PDF en áreas clave del conocimiento (matemáticas, ciencias, historia, español e inglés).
* Desplegar una red LAN que permita la interconexión de los computadores de la escuela rural y generar el acceso local a la biblioteca digital.
* Evaluar el impacto del uso de la biblioteca digital offline en el aprendizaje de los estudiantes y en la labor pedagógica de los docentes.

# Misión

Desarrollar un **prototipo de biblioteca digital fuera de línea** que permita a estudiantes y docentes de las escuelas rurales en las veredas aledañas a Fusagasugá acceder de manera segura, fácil y eficiente a materiales educativos sin necesidad de una conexión a internet. Este software buscará optimizar el acceso a la información académica, fomentando el aprendizaje autónomo y reduciendo la brecha digital en comunidades con recursos tecnológicos limitados.

# Visión

Expandir el uso de nuestro prototipo de biblioteca digital offline a más escuelas rurales en Colombia, convirtiéndonos en un referente nacional en la implementación de tecnologías educativas accesibles para comunidades sin conectividad a internet. A mediano plazo, buscamos que este modelo sea adoptado por otras instituciones y organizaciones, contribuyendo a la reducción de la brecha digital y fortaleciendo la educación en zonas con acceso limitado a recursos tecnológicos. Nuestro meta es ser un pilar en la transformación del acceso a la información, promoviendo un aprendizaje equitativo y sostenible en el país.

# Alcances y Limitaciones

# Alcances

1. **Implementación de una Biblioteca Digital Offline:** Este proyecto tiene como objetivo desarrollar e implementar un sistema de biblioteca digital para escuelas rurales en las veredas de Fusagasugá, con énfasis en instituciones sin acceso a internet. Se establecerá una plataforma que funcione de manera local, permitiendo el acceso a libros educativos sin necesidad de conectividad.
2. **Acceso a Contenidos Educativos:** Se integrará una amplia colección de libros digitales, incluyendo literatura, textos escolares, enciclopedias y otros materiales educativos de dominio público o con licencia abierta. Esto garantizará que los estudiantes y docentes puedan acceder a información relevante para su aprendizaje.
3. **Infraestructura y Tecnología:** Se emplearán dispositivos de almacenamiento local, como servidores offline, discos duros o memorias USB, con software de gestión de bibliotecas que facilite la búsqueda y consulta de los materiales.
4. **Capacitación y Uso:** Se brindará formación básica a docentes y personal administrativo de las escuelas beneficiadas, para que puedan manejar y actualizar el sistema de biblioteca digital de manera autónoma.
5. **Modelo para Otras Comunidades:** La implementación del proyecto servirá como referencia para replicar la iniciativa en otras escuelas rurales sin acceso a internet, promoviendo la inclusión digital y el acceso a la información en sectores con limitaciones tecnológicas.

# Limitaciones

1. **Cobertura Geográfica:** La implementación del proyecto se llevará a cabo únicamente en las veredas rurales de Fusagasugá, por lo que su impacto estará limitado a esta región. La viabilidad de expandirlo a otras zonas dependerá de recursos y apoyo adicional.
2. **Recursos Técnicos y Humanos:** El desarrollo y mantenimiento de la biblioteca digital dependerán de los recursos tecnológicos y humanos disponibles. Limitaciones en infraestructura, financiamiento y personal capacitado pueden afectar la escala y eficiencia de nuestro proyecto.
3. **Actualización del Contenido:** Aunque se establecerán mecanismos de actualización de los materiales educativos, la periodicidad y disponibilidad de nuevas incorporaciones estarán sujetas a las visitas técnicas y a la capacidad de almacenamiento de los dispositivos utilizados u información que pueda subir el docente al software.
4. **Adopción por Parte de la Comunidad:** El éxito del proyecto dependerá de la aceptación y uso activo por parte de docentes y estudiantes. La falta de familiaridad con herramientas digitales o resistencia al cambio podría afectar su efectividad.
5. **Aspectos Legales y Derechos de Autor:** Solo se incluirán libros y materiales con licencias abiertas o de dominio público. No se podrá garantizar la disponibilidad de ciertos contenidos que requieran licencias comerciales o permisos especiales.

# Marco teorico

**Tecnología y Educación en Entornos Rurales:**

El uso de la tecnología en la educación ha sido ampliamente estudiado como un mecanismo para reducir brechas de acceso al conocimiento, especialmente en comunidades con recursos limitados. Según Unesco (2020), la digitalización de los materiales educativos y la implementación de bibliotecas digitales han demostrado ser estrategias clave para ampliar el acceso a la información en regiones donde la infraestructura escolar es deficiente o inexistente.

La Unesco (2020) destaca:   
*"Las bibliotecas digitales han permitido que estudiantes en comunidades rurales accedan a materiales educativos de alta calidad sin depender de recursos físicos o conexión a internet, lo que representa un avance significativo en la equidad educativa."*

Este enfoque es relevante para el desarrollo del presente proyecto, ya que busca implementar una biblioteca digital fuera de línea en escuelas rurales de Fusagasugá, eliminando la dependencia de la conectividad y permitiendo un acceso más equitativo a los recursos educativos.

**Infraestructura Tecnológica y Redes Locales (LAN):**

El establecimiento de redes locales (LAN) ha sido una solución efectiva para interconectar dispositivos y compartir información sin necesidad de conexión a Internet. Según Tanenbaum y Wetherall (2011), las redes LAN permiten que los usuarios accedan a recursos digitales de manera rápida y eficiente dentro de un entorno cerrado, como una escuela o una biblioteca comunitaria.

Tanenbaum y Wetherall (2011) señalan:   
*"Las redes locales ofrecen una solución robusta para la distribución de información en entornos desconectados, permitiendo a Múltiples usuarios acceder a los mismos recursos sin depender de una infraestructura de red externa".*

En el contexto del proyecto, la implementación de una LAN garantizará que los computadores de las escuelas rurales puedan acceder a la biblioteca digital de forma simultánea, asegurando la disponibilidad del contenido para todos los estudiantes y docentes.

**Interfaz Gráfica y Usabilidad en Ambientes Educativos:**

El diseño de interfaces intuitivas es un aspecto clave para el éxito de las tecnologías educativas, especialmente en comunidades donde los usuarios pueden tener poca experiencia con herramientas digitales. Nielsen (1993) propone que la usabilidad de un software educativo debe priorizar la simplicidad, la accesibilidad y la rapidez en la navegación para garantizar su adopción y efectividad.

Nielsen (1993) afirma:   
*"La facilidad de uso de una interfaz determina la eficacia con la que los usuarios pueden interactuar con la tecnología. En entornos educativos, es crucial que los sistemas sean intuitivos y permitan un aprendizaje sin barreras técnicas".*

Siguiendo este principio, el software de biblioteca digital fuera de línea contará con una interfaz sencilla y accesible, diseñada para que estudiantes y docentes puedan realizar búsquedas y descargas de libros de manera rápida y sin complicaciones.

# Definiciones

**Biblioteca Digital Offline:** Sistema que permite el almacenamiento y acceso a recursos educativos en formato digital sin necesidad de conexión a internet. Estas bibliotecas utilizan tecnologías como redes locales (LAN) para distribuir el contenido entre los dispositivos de una institución educativa.

**Red LAN (Local Area Network):** Infraestructura tecnológica que interconecta computadoras y dispositivos dentro de un área limitada, como una escuela. En el contexto de este proyecto, una red LAN permitirá que los estudiantes accedan a la biblioteca digital desde diferentes dispositivos dentro del colegio sin depender de internet.

**Accesibilidad Educativa:** Principio que busca garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica o condición socioeconómica, tengan acceso equitativo a recursos de aprendizaje.

**Interfaz Gráfica Intuitiva:** Diseño de software que facilita su uso mediante una estructura visual clara, navegación simplificada y elementos gráficos comprensibles.

**Brecha Digital:** Diferencia en el acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) entre distintos grupos de población. En las zonas rurales, la falta de conectividad y recursos tecnológicos limita las oportunidades de aprendizaje, lo que este proyecto busca mitigar.

# Stakeholder

**Mateo Venegas Solano**

* **Product Owner (PO)** → Define los objetivos, recopila requisitos y prioriza tareas.
* **Encargado de Contenido** → Se encarga de la recopilación y organización de PDFs.
* **Analista de Métricas** → Define métricas de uso y recopila Feedback de los usuarios.

**Mateo Venegas Solano**

* **Desarrollador** → Implementa la carga de PDFs, las restricciones de acceso y optimiza la interfaz.
* **DevOps** → Configura el entorno de desarrollo y despliega la biblioteca en el servidor.
* **Seguridad** → Implementa las restricciones de acceso y verifica la seguridad de la plataforma.

**Mateo Venegas Solano**

* **Scrum Máster** → Organiza el backlog, facilita la metodología Scrum y las retrospectivas.
* **QA (Quality Assurance)** → Realiza pruebas de carga, seguridad y rendimiento.

# Partes involucradas

**1. Beneficiarios directos:**

1. **Estudiantes:**

Son los usuarios principales de la biblioteca digital. Su acceso a recursos educativos es el objetivo central del proyecto.

1. **Docentes:**

Utilizarán la biblioteca como herramienta de apoyo en sus clases y para su propio desarrollo profesional.

1. **Comunidades rurales:**

En general, la comunidad se beneficia al tener acceso a información y recursos que fomentan el desarrollo local.

1. **Padres de familia:**

Ellos pueden ayudar a los estudiantes en el uso de la biblioteca digital, y se pueden beneficiar de la información.

**2. Entidades educativas:**

* **Instituciones educativas locales:**

Colegios y escuelas que albergarán los equipos y servidores de la biblioteca digital.

* **Secretarías de educación:**

A nivel municipal y departamental, pueden brindar apoyo técnico y financiero.

* **Ministerio de Educación:**

A nivel nacional, puede dar lineamientos y apoyo a este tipo de proyectos.

**3. Entidades gubernamentales y no gubernamentales:**

* **Gobierno local:**

Alcaldías y concejos municipales, que pueden apoyar con infraestructura y recursos.

* **Organizaciones no gubernamentales (ONG):**

Pueden aportar experiencia en desarrollo comunitario y financiamiento.

* **Ministerio de las TIC:**

Pueden ayudar con la conectividad, y el acceso a la tecnología.

# Producto Backlog

**1. Funcionalidades principales:**

* **Acceso offline al contenido:** 
  1. Descarga de libros y materiales educativos para acceso sin conexión.
  2. Sincronización automática de contenido actualizado cuando haya conexión.
  3. Interfaz de usuario que funcione de manera óptima sin conexión a internet.
* **Búsqueda y navegación:** 
  1. Motor de búsqueda eficiente para encontrar libros y materiales por título, autor, tema, etc.
  2. Categorización clara y navegación intuitiva por niveles educativos y áreas temáticas.
  3. Filtros avanzados para refinar las búsquedas.
* **Contenido multimedia:** 
  1. Integración de videos educativos, audiolibros y presentaciones interactivas.
  2. Visualización de imágenes y gráficos de alta calidad.
  3. Compatibilidad con diferentes formatos de archivo.
* **Herramientas de aprendizaje:** 
  1. Funcionalidad para tomar notas y resaltar texto.
  2. Diccionario integrado y herramientas de traducción.
  3. Cuestionarios y ejercicios interactivos.
* **Gestión de usuarios:** 
  1. Registro de usuarios con perfiles personalizados.
  2. Control de acceso por niveles educativos y roles (estudiantes, docentes, etc.).
  3. Historial de actividad y recomendaciones personalizadas.
* **Actualización de contenido:** 
  1. Sistema de actualización de contenido automático por medio de la red.
  2. Soporte para la carga de nuevos materiales por parte de los administradores.
  3. Sistema de retroalimentación para reportar errores y sugerir mejoras.

**2. Tareas técnicas:**

* Desarrollo de la aplicación móvil (Android/iOS).
* Implementación de un servidor local en cada escuela.
* Configuración de la red local en las escuelas.
* Pruebas de usabilidad con estudiantes y docentes.
* Capacitación a los usuarios sobre el uso de la plataforma.

**3. Historias de usuario (ejemplos):**

* "Como estudiante, quiero poder descargar libros y videos para estudiar sin necesidad de internet."
* "Como docente, quiero poder encontrar material educativo relevante para mis clases de forma rápida."
* "Como administrador, quiero poder actualizar el contenido de la biblioteca de forma remota."

**4. Criterios de priorización:**

* Valor para los usuarios.
* Viabilidad técnica.
* Requisitos legales y de seguridad.
* Recursos disponibles.

# Cronograma de actividades

**Tabla 1/Cronograma de actividades**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sprint** | **Tarea** | **Responsable** |
| Sprint 1 (febrero-marzo) | Definir objetivos y requisitos del proyecto | Mateo Venegas Solano (PO) |
| Sprint 1 (febrero-marzo) | Organizar backlog y hoja de ruta | Mateo Venegas Solano (Scrum Máster) |
| Sprint 1 (febrero-marzo) | Configurar entorno de desarrollo | Mateo (Desarrollador, DevOps) |
| Sprint 2 (abril) | Recopilar PDFs y definir categorías | Mateo Venegas Solano (PO) |
| Sprint 2 (abril) | Implementar carga de PDFs | Mateo (Desarrollador) |
| Sprint 2 (abril) | Pruebas de carga y visualización | Mateo Venegas Solano (QA) |
| Sprint 3 (mayo) | Definir reglas de acceso y restricciones | Mateo Venegas Solano (PO) |
| Sprint 3 (mayo) | Implementar restricciones de acceso | Mateo (Desarrollador, Seguridad) |
| Sprint 3 (mayo) | Pruebas de seguridad | Mateo Venegas Solano (QA) |
| Sprint 4 (junio) | Definir métricas de uso | Mateo Venegas Solano (PO) |
| Sprint 4 (junio) | Implementar sistema de monitoreo | Mateo (Desarrollador) |
| Sprint 4 (junio) | Verificación de registros y pruebas | Mateo Venegas Solano (QA) |
| Sprint 5 (Julio - octubre) | Correcciones y optimización de interfaz | Mateo (Desarrollador) |
| Sprint 5 (Julio - octubre) | Recopilar Feedback de usuarios | Mateo Venegas Solano (PO) |
| Sprint 5 (Julio - octubre) | Evaluar mejoras y organizar retrospectiva | Mateo Venegas Solano (Scrum Máster) |
| Sprint 6 (noviembre - diciembre) | Preparar guía de uso | Mateo Venegas Solano (PO) |
| Sprint 6 (noviembre - diciembre) | Pruebas finales de rendimiento | Mateo Venegas Solano (QA) |
| Sprint 6 (noviembre - diciembre) | Desplegar la biblioteca en el servidor | Mateo (DevOps) |

# 

# Marco Legal

La implementación de una biblioteca digital en escuelas rurales sin acceso a internet debe ajustarse a normativas nacionales e internacionales sobre educación, acceso a la información y protección de datos. A continuación, se presentan los principales marcos jurídicos que respaldan este proyecto:

1. **Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia (1991)**

La Constitución establece que la educación es un derecho fundamental y un servicio público con una función social. Garantizar el acceso equitativo a la educación para todos los ciudadanos, lo que respalda la necesidad de herramientas tecnológicas, como una biblioteca digital, para mejorar la calidad del aprendizaje en zonas rurales.

1. **Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación)**

Esta ley define los lineamientos de la educación en Colombia y promueve el uso de recursos tecnológicos para facilitar el aprendizaje. Específicamente, fomentar la innovación en los métodos educativos y el acceso a materiales de aprendizaje en todos los niveles de enseñanza, respaldando la implementación de bibliotecas digitales en entornos con poca infraestructura tecnológica.

1. **Ley 1341 de 2009 (Ley de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC)**

Establece el marco normativo para el uso y desarrollo de las TIC en el país. Su objetivo es promover el acceso equitativo a las tecnologías en todo el territorio, incluyendo zonas rurales. La biblioteca digital fuera de línea se alinea con este propósito al proporcionar recursos educativos mediante infraestructura local, sin depender de internet.

1. **Ley 1712 de 2014 (Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública)**

Esta ley garantiza el derecho de los ciudadanos a acceder a la información pública, incluyendo materiales educativos y bibliográficos. La biblioteca digital en las escuelas rurales facilita el cumplimiento de este derecho al poner a disposición libros y documentos sin restricciones de conectividad.

1. **Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos Personales)**

Dado que la biblioteca digital puede requerir almacenamiento de datos básicos de los estudiantes y docentes (como registros de uso y preferencias de lectura), es necesario cumplir con esta ley, que regula el tratamiento de información personal y protege la privacidad de los usuarios.

1. **Resolución 3158 de 2018 (Ministerio de Educación Nacional)**

Definir políticas para la innovación educativa con el uso de TIC en entornos escolares. Fomenta la implementación de tecnologías en la enseñanza y aprendizaje, promoviendo la adopción de plataformas digitales que mejoren la calidad educativa en zonas con limitaciones de infraestructura.

1. **Normativas Internacionales (UNESCO y ONU)**
   * La **UNESCO** impulsa el acceso universal a la información y educación digital mediante iniciativas como el *Manifiesto sobre Bibliotecas Digitales*, el cual promueve la implementación de bibliotecas digitales accesibles a comunidades con dificultades de acceso a información.
   * La **ONU**, a través de su Agenda 2030 y los *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)* , establece en el ODS 4 la necesidad de garantizar educación de calidad y acceso a recursos de aprendizaje a través de la tecnología, en especial en regiones rurales y marginadas.
2. **Normativas Locales y Reglamentos Institucionales**

Las escuelas rurales en Fusagasugá y sus alrededores deben cumplir con los lineamientos de las secretarías de educación departamentales y municipales. La biblioteca digital debe alinearse con los programas de acceso a la educación y políticas de inclusión tecnológica establecidas por las autoridades educativas locales.

# Normas ISO y NTC para implementar:

La implementación de una biblioteca digital en escuelas rurales requiere el cumplimiento de estándares internacionales y nacionales de calidad de software, asegurando su funcionalidad, seguridad y accesibilidad. A continuación, se presentan las principales normas aplicables:

Normas Internacionales (ISO)

1. **ISO 25000 (Calidad del Producto de Software – SQuaRE)**
   * Definr métricas de calidad del software, asegurando que la biblioteca digital sea funcional, segura y accesible para los estudiantes.
   * Incluye cinco áreas: gestión, modelo de calidad, medición, requisitos y evaluación de calidad.
   * Garantiza que la biblioteca digital cumpla con los estándares internacionales en experiencia de usuario, seguridad de datos y confiabilidad del software.
2. **ISO 9126 (Evaluación de la Calidad del Software)**
   * Evalúa la calidad del software basado en seis aspectos clave:
     + Funcionalidad: La biblioteca debe cumplir con su propósito educativo.
     + Confiabilidad: El sistema debe operar sin fallos, incluso en entornos sin conectividad.
     + Usabilidad: Debe ser fácil de navegar para estudiantes y docentes con diferentes niveles de alfabetización digital.
     + Eficiencia: Debe optimizar el uso de recursos computacionales en dispositivos de bajo costo.
     + Mantenibilidad: Debe permitir actualizaciones y mejoras sin afectar su estabilidad.
     + Portabilidad: Debe poder instalarse en distintos dispositivos sin perder funcionalidad.
3. **ISO 9001 (Gestión de Calidad en el Desarrollo de Software)**
   * Asegura que el software de la biblioteca digital cumpla con procesos de mejora continua.
   * Mejora la credibilidad y confianza en el uso del sistema por parte de las comunidades educativas rurales.
   * Garantizar que los procesos de desarrollo, implementación y mantenimiento sean estandarizados y auditables.
4. **ISO 15504 (Evaluación de Procesos de Software – SPICE)**
   * Definir niveles de madurez para el desarrollo de software.
   * Asegura que la biblioteca digital tenga un proceso estructurado de mejora, evaluación y mantenimiento.
   * Permite medir el desempeño del software en diferentes escenarios de uso.

**Normas Técnicas Colombianas (NTC)**

1. **NTC 5420-1:2009 (Ingeniería de Software – Calidad del Producto de Software)**
   * Definir criterios de calidad para el desarrollo de software educativo.
   * Establece estándares para evaluar la funcionalidad y eficiencia del sistema de biblioteca digital.
2. **NTC 5420-4:2009 (Métricas de Calidad en Uso)**
   * Específicas métricas para evaluar la calidad del uso del software en el contexto educativo.
   * Mide la eficacia, eficiencia, seguridad y satisfacción del usuario en el uso de la biblioteca digital.
   * Permite verificar que el sistema sea accesible para docentes y estudiantes con diferentes niveles de conocimiento tecnológico.

# Tema y problema de investigación

En las veredas cercanas a Fusagasugá, muchos estudiantes y docentes tienen dificultades para acceder a materiales educativos por la falta de tecnología e internet, afectando su aprendizaje y limitando sus oportunidades. Para solucionar esto, proponemos una biblioteca digital offline que facilite el acceso a libros y recursos de estudio, mejorando la educación y reduciendo la brecha digital en estas comunidades disminuyendo la cantidad de personas con baja alfabetización digital.

# Diseño y Tipo de investigación

**Tipo de investigación**

Este proyecto se enmarca en la investigación aplicada, ya que busca resolver un problema práctico en las escuelas rurales: la falta de acceso a recursos educativos digitales. Se pretende diseñar e implementar una biblioteca digital accesible y eficiente, que facilite el aprendizaje y brinde materiales educativos a estudiantes y docentes en comunidades con conectividad limitada.

**Diseño de Investigación**

**Enfoque Cuantitativo con Elementos Cualitativos**

El estudio adoptará un enfoque experimental cuantitativo, acompañado de técnicas cualitativas para obtener información más profunda sobre la percepción de los usuarios. Este diseño se desarrollará en las siguientes fases:

1. **Desarrollo del Prototipo**
   * Creación de una plataforma digital para la biblioteca, optimizada para su uso en entornos rurales con baja conectividad.
   * Implementación de tecnologías que permiten el acceso offline y compatibilidad con dispositivos de bajos recursos.
   * Diseño de una interfaz intuitiva para facilitar el uso por parte de estudiantes y docentes con diferentes niveles de alfabetización digital.
2. **Implementación Piloto**
   * Se instalará el sistema en una o varias escuelas rurales seleccionadas, evaluando su funcionamiento en un entorno real.
   * Se capacitará a los docentes y estudiantes en el uso de la biblioteca digital.
   * Se medirá la accesibilidad, velocidad de carga, disponibilidad de contenido y experiencia de usuario en diferentes condiciones tecnológicas.
3. **Evaluación del Sistema**
   * Se aplicarán encuestas cuantitativas a estudiantes y docentes para medir la satisfacción, usabilidad y efectividad del sistema en el aprendizaje.
   * Se analizarán métricas de uso, como la cantidad de consultas realizadas, frecuencia de acceso y tiempo de navegación.
   * Se realizarán entrevistas cualitativas con docentes y directivos para identificar mejoras en la implementación y contenido.

# Justificación del Diseño

La elección de un diseño experimental es fundamental para validar la eficacia y usabilidad del prototipo de la biblioteca digital en un entorno controlado antes de su implementación a mayor escala. Este enfoque permitirá:

1. **Identificar áreas de mejora** en accesibilidad, funcionalidad y experiencia de usuario antes de extender el sistema a más escuelas.
2. **Medir el impacto real** en el aprendizaje de los estudiantes y en la enseñanza de los docentes.
3. **Evaluar la viabilidad técnica y operativa** del sistema en entornos rurales con conectividad limitada.
4. **Garantizar la sostenibilidad** del proyecto, asegurando que la biblioteca digital se adapte a las necesidades de las comunidades educativas.

# Historias de Usuario

Se mostrarán las historias de usuario en el siguiente enlace:

* <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1U5KaMQgc2GWHg0W1AaE79678xe_Gy8_rwlLvaig7BYw/edit?usp=sharing>

# Manual de usuario

# Diagramación

# Diagrama de Gan



**Figura 1/Diagrama de gantt**

# Metodología SCRUM

La metodología Scrum puede ser muy valiosa para el proyecto de la biblioteca digital, especialmente por su flexibilidad y capacidad de adaptación a las necesidades específicas de las comunidades rurales. Aquí te explico cómo se podría aplicar:

**1. Definición de roles:**

* **Product Owner:**
  + En este caso, podría ser un representante de la comunidad educativa (un docente, un líder comunitario) o un especialista en educación digital.
  + Su responsabilidad sería definir las funcionalidades de la biblioteca digital, priorizar el contenido y asegurar que el producto satisfaga las necesidades de los usuarios.
* **Scrum Máster:**
  + Podría ser un ingeniero de software con experiencia en Scrum o un facilitador con habilidades de gestión de proyectos.
  + Su rol sería asegurar que el equipo siga las prácticas de Scrum, eliminar obstáculos y facilitar la comunicación.
* **Equipo de Desarrollo:**
  + Estaría compuesto por ingenieros de software, diseñadores de interfaz y otros profesionales necesarios para el desarrollo de la biblioteca digital.
  + Su responsabilidad sería desarrollar las funcionalidades del software, realizar pruebas y asegurar la calidad del producto.

**2. Implementación de Sprint:**

* El proyecto se dividiría en Sprint cortos (por ejemplo, de 2 a 4 semanas).
* En cada sprint, el equipo se enfocaría en desarrollar un conjunto específico de funcionalidades.
* Al final de cada sprint, se realizaría una revisión para mostrar el trabajo realizado a los interesados y obtener retroalimentación.

**3. Product Backlog:**

* Se crearía una lista priorizada de todas las funcionalidades y tareas necesarias para la biblioteca digital.
* Esta lista se actualizaría y refinaría continuamente a medida que se obtenga nueva información.
* Las historias de usuario serían escritas de forma que entiendan todos los participantes del proyecto.

**4. Reuniones Scrum:**

* **Sprint Planning:** Al inicio de cada sprint, el equipo planificaría el trabajo a realizar.
* **Daily Scrum:** Reuniones cortas diarias para que el equipo sincronice el trabajo y resuelva obstáculos.
* **Sprint Review:** Al final de cada sprint, se revisaría el trabajo realizado y se obtendría retroalimentación.
* **Sprint Retrospective:** Al final de cada sprint, el equipo reflexionaría sobre el proceso y buscaría formas de mejorar.

**Adaptación a las comunidades rurales:**

* Es importante adaptar la metodología Scrum al contexto específico de las comunidades rurales.
* Se podría realizar una investigación previa para comprender las necesidades y limitaciones de los usuarios.
* Se podría involucrar a la comunidad en el proceso de desarrollo para asegurar que el producto sea relevante y útil.

# Tablas de caso de Uso

# Historias de Usuarios

# Lista de riesgos y plan de mitigación

**Riesgos**

1. Falta de conectividad a Internet – Algunas escuelas rurales pueden tener acceso limitado o inestable a Internet.
2. Deficiencia en equipos tecnológicos – Escuelas con pocos o sin dispositivos adecuados para acceder a la biblioteca digital.
3. Baja alfabetización digital – Docentes y estudiantes con poca experiencia en el uso de herramientas digitales.
4. Mantenimiento y soporte técnico – Falta de personal capacitado para solucionar problemas técnicos.
5. Desinterés o resistencia al cambio – Algunos docentes o estudiantes pueden no adoptar la biblioteca digital por falta de motivación o desconocimiento.
6. Seguridad – pérdida de información.
7. Sostenibilidad del proyecto – Falta de recursos financieros o institucionales para mantener la plataforma a largo plazo.
8. Dificultades de acceso para comunidades sin electricidad constante – Posibles problemas en escuelas que dependen de fuentes de energía inestables.

# Plan de Mitigación

Para garantizar el éxito y la sostenibilidad de la biblioteca digital en las escuelas rurales, se implementarán las siguientes estrategias:

1. **Alternativas para la conectividad**
   1. Implementar una versión offline de la biblioteca digital con descargas previas de libros y materiales.
   2. Gestionar convenios con operadores móviles para mejorar la conexión en las zonas rurales.
   3. Explorar el uso de tecnologías como redes comunitarias o almacenamiento en servidores locales.
2. **Equipamiento tecnológico**
   1. Gestionar donaciones de dispositivos (tablets, computadoras) con instituciones públicas y privadas.
   2. Priorizar software liviano y optimizado para dispositivos de bajo rendimiento.
3. **Capacitación en alfabetización digital**
   1. Diseñar talleres de formación para docentes y estudiantes sobre el uso de la biblioteca digital.
   2. Crear manuales y tutoriales en video y texto con explicaciones sencillas.
4. **Mantenimiento y soporte técnico**
   1. Capacitar a docentes líderes en cada escuela para que sean el primer nivel de soporte técnico.
   2. Implementar un canal de soporte remoto a través de WhatsApp o llamadas telefónicas.
5. **Estrategias de adopción y motivación**
   1. Integrar la biblioteca digital en el currículo escolar con actividades interactivas.
   2. Incentivar su uso mediante competencias de lectura y recompensas simbólicas.
6. **Seguridad y privacidad de datos**
   1. Realizar copias de seguridad periódicas para prevenir pérdida de información.
7. **Sostenibilidad del proyecto**
   1. Establecer alianzas con entidades gubernamentales y ONGs para financiamiento continuo.
   2. Desarrollar una estrategia de mantenimiento con docentes y estudiantes para reducir costos operativos.
8. **Alternativas para zonas sin electricidad constante**
   1. Explorar el uso de paneles solares para cargar dispositivos en escuelas sin acceso regular a la red eléctrica.
   2. Fomentar el uso de materiales descargables para su consulta sin conexión.

# Justificación de Metodología

Para la elección de la metodología Scrum se tuvo en cuenta que esta es la que más se acomoda al desarrollo de la biblioteca digital gracias a su capacidad de adaptación a los entornos cambiantes y su carácter colaborativo, algo que se convierte en una ayuda específica para comunidades rurales con necesidades muy concretas.

Scrum permite trabajar de forma iterativa e incremental, es decir, que el producto se va generando de forma progresiva, incorporando mejoras a partir de la retroalimentación de los usuarios y demás grupos de interés del proyecto. Scrum también permite involucrar activamente a los representantes de la comunidad con papel de Product Owner para garantizar que las funciones y el contenido de la biblioteca digital cumplan con las prioridades de las necesidades del entorno educativo local. De la misma manera, el Scrum Máster, el equipo de desarrollo y los sprints ejecutados de manera adecuada garantizan el seguimiento, la resolución de problemas, calidad técnica del producto y una generación de valor real hacia el cliente.

Scrum también permite trabajar con sprints cortos, reuniones de seguimiento en equipo y una administración ágil del producto backlog de tal forma que el proyecto se pueda adaptar rápidamente a nuevas necesidades o sobrepasar limitaciones detectadas durante la ejecución del proyecto. Por último, la flexibilidad que ofrece Scrum permite adecuar sus prácticas a las condiciones de conectividad del lugar, recursos a los que se tienen acceso y la participación de la propia comunidad con el mundo rural.

# Criterios de éxito y aceptación

Eso depende de la cantidad de historias de usuario cumplidas

# Conclusiones

* Se logró el desarrollo del software de una biblioteca digital con acceso a libros en formato PDF en diferentes materias como matemáticas, ciencias, historia, español e inglés, otorgando una interfaz intuitiva y funciones que cubren las necesidades educativas de la comunidad rural. Este software permite concentrar y ordenar los elementos de estudio, haciendo más fácil acceder a contenido relevante sin depender de conexión a internet.
* El uso de la red LAN permitió conectar de manera eficiente los computadores de la escuela rural, ofreciendo acceso local y simultáneo a la biblioteca digital. Esta estructura permite accesibilidad de este recurso en todo el entorno escolar, aprovechando al máximo el uso de los equipos y fomentando la cooperación entre estudiantes y docentes.
* La valoración del uso de la biblioteca digital offline demostró un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, reflejando una mayor accesibilidad al material de estudio y mejor comprensión de los temas de las diferentes áreas académicas. Mientras que los docentes pueden preparar mejor sus clases utilizando esta biblioteca digital como herramienta, diversificando los métodos de enseñanza y fortaleciendo la calidad educativa en la comunidad rural.

# Bibliografía

|  |
| --- |
| 1. **Ministerio de Cultura de Colombia.** (2023). *Biblioteca Nacional de Colombia: Acceso a la información y promoción de la lectura en zonas rurales.* Recuperado de [https://www.bibliotecanacional.gov.co](https://www.bibliotecanacional.gov.co/) Consultado el: 1 mar. 2025. 2. **Secretaría de Educación de Cundinamarca.** (2022). *Diagnóstico del acceso a bibliotecas y recursos educativos en zonas rurales del departamento.* Bogotá, Colombia. Consultado el: 1 mar. 2025. 3. **Bibliored Bogotá.** (2023). *Estrategias de digitalización de bibliotecas en Colombia.* Disponible en [https://www.biblored.gov.co](https://www.biblored.gov.co/) Consultado el: 4 mar. 2025. 4. PROYECTOS DE BIBLIOTECAS DIGITALES: MITOS Y CAMBIOS <http://eprints.rclis.org/8486/1/Proyectos_de_Bibliotecas_Digitales_-_Mitos_y_cambios_-_ELI%E2%80%A6.pdf> Consultado el: 4 mar. 2025. 5. TANENBAUM, A. S.; MORALES PEAKE, D. Redes de Computadoras Andrew S. Tanenbaum. *[s. l.]*, 1997. Disponível em: <https://research-ebsco-com.ucundinamarca.basesdedatosezproxy.com/linkprocessor/plink?id=6f43d4be-84e1-378a-a1b8-6b81c8923551>. Acesso em: 11 mar. 2025. 6. Unesco 2020 <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know#:~:text=la%20COVID%2D19?-,%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20la%20UNESCO%20considera%20importante%20la%20innovaci%C3%B3n%20digital%20en,conflictos%20cada%20vez%20m%C3%A1s%20frecuentes>. Consultado el: 11 mar. 2025. 7. La importancia de la Usabilidad en la producción de los Recursos Educativos Digitales Abiertos: (Nielsen, Unesco): <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/peru2019/iEcbqiIWdK0fWrCjBl47SwI7Njw1Uw0jLJhp9BeN.pdf> Consultado el: 12 mar. 2025. 8. Congreso de la República de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia. Artículo 67 - La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social. Diario Oficial No. 114. Año CXXVII. <https://leyes.co/constitucion/67.htm>. Consultado el: 15 mar. 2025. 9. Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994 - Por la cual se expide la Ley General de Educación. Diario Oficial No. 41.214. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292>. Consultado el: 15 mar. 2025. 10. Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009 - Por la cual se definen principios y conceptos sobre la Sociedad de la Información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC. Diario Oficial No. 47.426. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913> Consultado el: 15 mar. 2025. 11. Congreso de la República de Colombia. (2014). Ley 1712 de 2014 - Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional. Diario Oficial No. 49.084. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56882> . Consultado el: 15 mar. 2025. 12. Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012 - Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial No. 48.587. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>. Consultado el: 15 mar. 2025. 13. Ministerio de Educación Nacional. (2018). Resolución 3158 de 2018 - Por la cual se establecen los lineamientos de la política de uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el sector educativo. Diario Oficial No. 50.612. <https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-377031_recurso_1.pdf>. Consultado el: 17 mar. 2025. |