



**SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE ASISTENCIA ESTUDIANTIL
PARA EL GIMNASIO LOS ANDES
(SIGAE)**

**NEISSY ALEJANDRA MEDINA
CUBILLOS
561221149**

**ARLES PRIETO MORENO
DIRECTOR DE PROYECTO
INGENIERO ELECTRONICO**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
EXTENSIÓN CHIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
2025**

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	4
INTRODUCCION.....	5
1. LÍNEA(s) DE INVESTIGACIÓN.....	6
2. PROBLEMA	6
2.2 Formulación del problema.....	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. OBJETIVOS.....	9
4.1 General.....	9
4.2 Objetivos específicos.....	9
5. ALCANCES Y LIMITACIONES	10
5.1 Alcances	10
5.2 Limitaciones	10
6. MARCO REFERENCIAL	11
6.1 Antecedentes	11
6.2 Marco contextual.....	13
6.2.1 Caracterización de la población	14
6.3 Marco Conceptual	14
6.4 Marco Geográfico	15
6.5 Marco legal.....	15
7. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA	17
7.1 Herramientas Tecnológicas	19
8. RECURSOS	22
8.1 Recursos humanos	22
8.2 Recursos financieros.....	22
8.3 Recursos técnicos y/o Tecnológicos.....	23
9. RESULTADOS ESPERADOS	23
10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
RECOMENDACIONES	24
PROYECCIONES.....	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
ANEXO A.....	28

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Colegio Gimnasio Los Andes.....	15
Figura 2. Logo	22
Figura 3. Login	22
Figura 4. Menú Principal	22
Figura 5. Módulo Registrarse	22
Figura 6. Módulo Olvidé Mi Contraseña	23
Figura 7. Módulo Reportes	23
Figura 8. Módulo Perfil	23
Figura 9. Módulo Estudiantes	23

El presente trabajo consiste en una propuesta para el diseño y la implementación del sistema de control de asistencia automatizado del Gimnasio Los Andes, cuya finalidad es el mejoramiento de los procesos tanto administrativo como académico de seguimiento del alumnado. En la actualidad, el establecimiento lleva la gestión de la asistencia manualmente, lo que trae consigo lentitud, contradicciones y un alto porcentaje de error humano. Con el desarrollo del sistema que se pretende implementar se busca modernizar todo este proceso con una plataforma web que se encargue de registrar, consultar y analizar en tiempo real la información correspondiente a la asistencia del alumnado de manera diaria.

La existencia de módulos específicos cuya función consiste en el control de horarios, el envío automático de correos electrónicos a padres o tutores con respecto a novedades de inasistencia o ausencias, el desarrollo de reportes sobre el funcionamiento del sistema en forma de reportes estadísticos del servicio de registro, los cuales contribuyen de manera importante a la toma de decisiones, de todo ello se tiene, por un lado, el objetivo de disminuir significativamente los errores en los registros realizados manuales debajo del control automático de los registros de forma que se fortalezca la comunicación entre la institución con las familias y que se tenga un mayor control interno sobre la asistencia, permanencia y comportamiento del alumnado.

Adicionalmente, también el tener acceso a reportes dinámicos e indicadores de gestión clave permite a los directores disponer de información adecuada y necesaria, con lo cual se facilitará la gestión académica sea más eficientes y proactiva. De manera conjunta, el sistema debe lograr no sólo la rapidez de las tareas administrativas, sino que debe contribuir a la mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante tecnologías que faciliten la supervisión y el acompañamiento de los estudiantes.

Palabras clave: Asistencia, Automatización, Alerta, Sistema Web, Educación.

ABSTRACT

This work consists of a proposal for the design and implementation of an automated attendance control system for the Los Andes Gymnasium, with the aim of improving both the administrative and academic processes for student tracking. Currently, the school manages attendance manually, which results in slowness, inconsistencies, and a high percentage of human error. The proposed system seeks to modernize this entire process with a web platform that will record, query, and analyze student attendance information in real time on a daily basis



The existence of specific modules whose function is to control schedules, automatically send emails to parents or guardians regarding absences or absences, and generate reports on system performance in the form of statistical reports of the registration service—all of which contribute significantly to decision-making—has the objective, on the one hand, of significantly reducing errors in manual record-keeping by using automated record-keeping. This strengthens communication between the institution and families and provides greater internal control over student attendance, engagement, and behavior.

Additionally, access to dynamic reports and key performance indicators allows principals to have the appropriate and necessary information, thus facilitating more efficient and proactive academic management. Overall, the system should not only expedite administrative tasks but also contribute to improving teaching and learning processes through technologies that facilitate student supervision and support.

Keywords: Assistance, Automation, Alert, Web System, Education.

INTRODUCCION

La gestión de la asistencia por parte de las instituciones educativas representa un proceso clave para realizar el control académico, la comunicación con las familias durante el desarrollo de la cursada y la prevención de inasistencias. Sin embargo, existen muchas instituciones educativas que aún gestionan la asistencia de forma manual, perdiendo así tiempo y cometiendo errores humanos que hacen que no haya trazabilidad. El presente informe del proyecto presenta el desarrollo de un sistema web y móvil en el que se quiere automatizar el registro y el control de la asistencia de los estudiantes del Gimnasio Los Andes, de forma tal de que se pueda completar automáticamente la emisión de las notificaciones, consultar los horarios académicos o bien generar reportes analíticos. La utilización de la herramienta de software que se construye en el presente informe ayudará a la institución educativa en la mejora de su operatividad, la comunicación interna y la gestión de la información académica.

1. LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN

Gestión, emprendimiento, organizaciones sociales del conocimiento y aprendizaje.

Surge como consecuencia de la política de facultad que busca fomentar el desarrollo de proyectos en busca de la promoción de la equidad, la igualdad y la inclusividad; tomando como referencia la creatividad y la divulgación del conocimiento para la generación de estrategias que mejoren las relaciones con el ambiente, la familia y la sociedad.

Universidad de Cundinamarca. (2025). *Formato de Anteproyecto de Grado. Facultad de Ingeniería de Sistemas – Comité de Trabajos de Grado*. Documento institucional no publicado.

2. PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

Los organismos deben poder gestionar un gran volumen de información relacionada tanto con el alumnado, como con el profesorado y los procedimientos laborales y de trabajo en el actual contexto educativo que se intenta gestionar la verificación de la asistencia constituye uno de los aspectos más arduos del contexto actual, ya que tiene un impacto directo en el rendimiento académico, comportamiento y creencia general por parte del alumno. El Gimnasio Los Andes lleva a cabo la verificación de la asistencia de forma manual, mediante formularios físicos y diferentes planillas digitales, lo que genera problemas tanto administrativos como pedagógicos. Este sistema manual pone posición en la sabiduría del riesgo de erratas, la posibilidad de perder datos, poner de manifiesto el origen de la duplicación antes mencionada. También requiere consumos de muchos tiempos en la forma de negocio a los coordinadores y profesores para la consolidación de los datos.

Otro de los aspectos críticos es el problema de la falta de comunicación con la familia de manera oportuna, es decir, cuando un alumno tiene una inasistencia o tardanza, el mensaje a los padres se avisa horas o días después de la inasistencia, limitando a la propia institución la posibilidad de tomar una medida de corrección, siendo así la tardanza de la comunicación una limitante de la transparencia y de la confianza entre colegio y familias. A la vez, el colegio no tiene una herramienta que permita la centralización de los horarios académicos de los docentes y de los estudiantes, por un lado, complica la planeación y por otro dificulta detectar situaciones de conflicto con la asignación de clases, y lo que también limita la oferta de informes automáticos o estadísticas que ayudan a la toma de decisiones institucionales. Dentro de un marco de un contexto educativo actual donde se han comenzado a utilizar herramientas tecnológicas para

mejorar los procesos de la enseñanza y de la gestión, se hace necesario contar con un sistema automatizado del control de la asistencia que permita el registro, la gestión y la consulta de manera rápida, segura y confiable.

La inexistencia de una herramienta que englobe la asistencia, el horario académico micro micros y alertas va a tener unas consecuencias negativas, que son: existencia de un registro con escasa trazabilidad y transparencia, retrasos en la comunicación entre los padres y los coordinadores, mayor carga administrativa para el docente, mayor dificultad para poder generar informes o tomar decisiones sobre la base de datos reales. Por eso solicitamos la construcción y ejecución de una plataforma que permita guardar la asistencia de los alumnos visualizar los horarios académicos micros y enviar alertas mensajería automáticamente por correo electrónico ante cualquier novedad o ausencia de alumnos Por el que presente proyecto intenta dar respuesta a esta situación, optimizando los procesos institucionales a partir de una solución tecnológica actual, segura y escalable que permita mejorar la eficacia, la comunicación y el control académico dentro del Gimnasio Los Andes.

2.2 Formulación del problema

¿Cómo se puede construir un prototipo de sistema integral de gestión de asistencia estudiantil para el Gimnasio Los Andes que automatice el registro, consulta y notificación de inasistencias, integre la visualización de horarios académicos y fortalezca la comunicación entre docentes, coordinadores y padres de familia, garantizando su funcionamiento mediante procesos de validación y pruebas que permitan mejorar la eficiencia del seguimiento y control académico?

3. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del sistema SIGAE (Sistema Integral de Gestión y Asistencia Estudiantil) obedece a una necesidad concreta de mejora y modernización de los procedimientos institucionales del Gimnasio Los Andes en todo lo relacionado con el control de la asistencia y la comunicación institucional, pues la manera habitual de lidiar con el registro de asistencia, de manera manual, daba cuenta de una carga administrativa importante, al mismo tiempo que implicaba el riesgo de errores por intervención humana y por otro lado unos tiempos de respuesta lentos frente a inasistencias o tardanzas, lo cual perjudicaba la capacidad institucional para realizar un seguimiento adecuado y personalizado de la trayectoria académica de los estudiantes.

Con la implementación inicial y posterior del sistema SIGAE se integran en una misma plataforma la gestión del registro de asistencia, la visualización de los horarios, la gestión de novedades académicas y una notificación automática a través del correo electrónico a los padres de familia y a los coordinadores, todo ello con el objetivo de atender la inmediata comunicación, la trazabilidad de la información y la transparencia de los procesos académicos y administrativos que el colegio sigue.

Este proyecto ha dado respuesta a las necesidades que exige el contexto educativo actual, en el cual la transformación digital se ha convertido en un objetivo estratégico a favor de la mejora de la gestión administrativa, académica y comunicacional de las instituciones. La introducción de herramientas tecnológicas en la escuela ayuda a aumentar el rendimiento institucional y al mismo tiempo fomenta la cultura digital, la sostenibilidad institucional, y la toma de decisiones que se fundamenten en el análisis de la información y los datos, en tiempo real.

Desde la óptica ingenieril y tecnológica, el sistema SIGAE es una aplicación práctica de los principios de la Ingeniería de Software y los Sistemas de Información. Se utiliza una arquitectura de desarrollo multicapa basada en el framework Spring Boot para el desarrollo del backend, lo que garantiza una cierta modularidad, mantenimiento y escalabilidad de la aplicación. La persistencia de los datos es gestionada mediante PostgreSQL, utilizando técnicas de modelado relacional, como la normalización de datos que permitirán asegurar la integridad de la información, la consistencia.

Por otra parte, la presentación también se desarrolla en tecnología moderna como Flutter o React con la finalidad de implementar la capa con interfaces responsivas que se pueden presentar en navegadores web y en dispositivos móviles Android. Esto extiende la adaptabilidad del sistema, puesto que se pueden incluir diferentes entornos de usuario y dispositivos y se alinea con las tendencias más frecuentes en el desarrollo de aplicaciones multiplataforma.

El componente de la comunicación automática utiliza servicios de correo electrónico y notificaciones en tiempo real a través de Firebase Cloud Messaging (FCM) o servidores SMTP permitiendo, así, una interacción dinámica entre el sistema, los docentes y los padres de familia. Del mismo modo, el concepto de servicios RESTful permite ejecutar la interoperabilidad y la posible integración en un futuro con otros sistemas que pueda tener alguna institución o el ministerio.

En el ámbito académico, este proyecto refuerza competencias profesionales específicas del ingeniero de sistemas, tales como:

- El análisis y el diseño de soluciones de tecnología aplicada a entornos reales.
- El uso de metodologías ágiles (Scrum) para el desarrollo colaborativo e incremental de software.
- El aseguramiento de calidad mediante pruebas unitarias, de integración y pruebas de aceptación.

• De no ser así, el SIGAE contribuye a la sostenibilidad medioambiental mediante la disminución del uso del papel, la digitalización de tramitaciones administrativas, propiciando un entorno más eficiente, seguro y sostenible. Por tanto, el presente sistema queda justificado tanto por la contribución de este por su impacto social y educativo como por el aspecto técnico y profesional que comporta al ámbito de la Ingeniería de Sistemas, ya que se muestra como una herramienta innovadora, tecnológica y de valor institucional.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Construir un prototipo de sistema integral de gestión de asistencia estudiantil para el Gimnasio Los Andes, que permita automatizar el registro, consulta y notificación de inasistencias, integrando la visualización de horarios académicos y fortaleciendo la comunicación entre docentes, coordinadores y padres de familia

4.2 Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a partir de la revisión del estado del arte y la caracterización de los procesos actuales de asistencia del Gimnasio Los Andes.
- Diseñar la arquitectura del prototipo, la estructura de la base de datos y los flujos de interacción necesarios para el registro de asistencia, consulta, horarios y notificaciones.
- Desarrollar el prototipo funcional del sistema integral, implementando los módulos de registro, consulta, gestión de horarios y notificaciones automáticas.
- Validar el prototipo mediante pruebas de funcionamiento, pruebas de usabilidad y retroalimentación de usuarios institucionales, con el fin de verificar su precisión, estabilidad y cumplimiento de los requerimientos establecidos

5. ALCANCES Y LIMITACIONES

5.1 Alcances

El alcance del proyecto consiste en el análisis, el diseño, el desarrollo y la implementación de un sistema web y móvil de control de asistencia, orientado a optimizar los procesos académicos del Gimnasio Los Andes. La aplicación permitirá, por un lado, registrar la asistencia de los alumnos, administrar los horarios académicos de los docentes y de los grupos y, por otro lado, podrá elaborar reportes automáticos que informen sobre la asistencia y la puntualidad. El sistema, además, incorporará funcionalidades para la gestión de usuarios y de roles, habilitando los permisos y accesos de acuerdo con el perfil (administrador, docente, coordinador, estudiante o padre de familia).

Asimismo, se habilitará un módulo de envío de notificaciones automáticas mediante correo electrónico, que comunicará de forma instantánea a los padres y coordinadores las inasistencias o tardanzas que se detecten. El sistema también contará con paneles de control interactivos que desplegarán estadísticas y gráficos de asistencia, facilitando la toma de decisiones administrativas y pedagógicas. La arquitectura propuesta será escalable y modular, lo que permitirá en el futuro expandirla hacia otros procesos institucionales, como el manejo integral de la gestión académica o el seguimiento disciplinario.

5.2 Limitaciones

Pese la delimitación indicada, el proyecto presentaba, en su versión inicial, limitaciones técnicas y funcionales. En esta primera entrega, entre otras cosas, la solución no contempla módulos de gestión de finanzas ni de pagos en línea, tampoco de vinculación con las aplicaciones del colegio; además, las notificaciones del sistema se ciñen, únicamente, a los envíos por correo electrónico, a la espera de que las notificaciones por mensajes SMS o en aplicaciones de mensajería instantánea consecuentes fueran incorporadas.

Asimismo, el sistema requerirá de una conexión estable a Internet para su óptimo funcionamiento, de manera que dependerá de la infraestructura posiblemente implantada en el Gimnasio Los Andes y de la conexión que tengan los usuarios a la red. La funcionalidad del sistema también depende de la capacitación que reciba el profesorado y el personal administrativo, así como del compromiso de los usuarios en llevar una adecuada y oportuna carga de la información. Finalmente, el proyecto no prevé en esta etapa la incorporación de sistemas de

Inteligencia Artificial ni tampoco aplicación de sistemas de análisis predictivo, no obstante, el diseño de la solución permite incluirlas en futuras versiones.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 Antecedentes

Transformación digital en las instituciones educativas (Alzate & Patiño, 2023)
Al respecto, Alzate y Patiño (2023), a nivel nacional, consideran que la digitalización de algunos de los procesos escolares es una necesidad inaplazable para mejorar la gestión académica y la gestión administrativa. En este sentido, concluyen que las instituciones deben adoptar sistemas integrales que integren en un mismo sistema registros, bien de seguimiento académico o de comunicación eficiente con las familias.

Implementación de sistemas web para la gestión escolar (Bernal & Gutiérrez, 2022) Bernal y Gutiérrez (2022) estudiaron proyectos colombianos de gestión escolar desarrollado a través de arquitecturas web ágiles. Sus resultados indican que, a pesar de la existencia de plataformas para la generación de notas o matrículas, existen escasas plataformas que integren el control de asistencia con notificaciones automáticas o visualizaciones consolidadas de los horarios de los estudiantes.

Utilización de herramientas tecnológicas para la administración académica (Collazos & Mendoza, 2022)
Los autores afirman que bastantes colegios colombianos conducen aún procesos manuales para realizar registros de asistencia y para la generación de reportes, generando así errores y retrasos en la obtención del resultado. Recomiendan la implementación de sistemas integrales que automaticen mediante la utilización de métodos repetitivos aquellos procesos en los que se requiera el trámite y que permiten que los usuarios puedan acceder en tiempo real a la información y mejorar la trazabilidad de cada una de las instituciones.

Plataformas educativas internacionales (ClassDojo, Google Classroom, Schoology, Moodle)
En los últimos veinte años, se ha producido un progreso exponencial de las plataformas para la gestión tecnológica de la educación. Herramientas como ClassDojo, Google Classroom, Schoology y Moodle han demostrado tener un efecto positivo en la comunicación entre el docente y los alumnos, el seguimiento académico y la administración del material didáctico (Docs Moodle, 2023; The Verge,

2025). Sin embargo, la mayoría de estas plataformas no incluyen módulos completos de control de asistencia o de automatización de la difusión automática a progenitores o a coordinadores en caso de faltas o de llegar tarde.

Los sistemas de control de asistencia a partir de RFID (Ishaq et al., 2023)

Ishaq et al. (2023) construyeron un sistema IoT basado en RFID para el registro automático de asistencia. La investigación que llevaron a cabo ha mostrado que la automatización de este proceso disminuye la existencia de errores humanos, mejora la trazabilidad de los datos, así como incrementa la confiabilidad de este procedimiento. Este tipo de soluciones tecnológicas se anticipa como una tendencia de automatización del seguimiento académico medial.

Estudio comparativo de sistemas biométricos de asistencia (Aldabagh, 2024)

El estudio realizado por Aldabagh (2024) llevó a cabo un análisis comparativo de plataformas biométricas utilizadas para el control de asistencia en instituciones académicas. Su investigación llegó a la conclusión de que los sistemas modernos tienen que comportar herramientas seguras, rápidas y escalables, las cuales puedan garantizar trazabilidad, identificación robusta, así como enviar alertas de forma automática.

6.2 Marco contextual

El Gimnasio Los Andes es una institución educativa privada colombiana fundada en 1985, ubicada en la Av. Calle 209 # 45 – 80, sector Arrayanes, Bogotá D.C, donde opera en jornada única. A lo largo de su trayectoria, se ha consolidado como un centro educativo comprometido con la formación integral, la excelencia escolar y la promoción de valores orientados al desarrollo ético y social de sus estudiantes.

En este momento, la institución presenta dificultades de gestión manual de los procesos de registro de asistencia, consolidación de datos y comunicación institucional. Los registros se encuentran en soporte físico y posteriormente se trasladan a hojas de cálculo, esto origina duplicidad de la información, retrasos en la obtención de reportes y desinformación oportuna con padres de familia ante las ausencias o novedades.

La tecnología actual obliga a las instituciones de educación a que incorporen sistemas digitales de la información que permitan mejorar la eficiencia administrativa y limitar los errores humanos, al tiempo que garantizan la trazabilidad y la transparencia del manejo de los datos. En este contexto, el proyecto SIGAE se propone como la solución total a la digitalización de los procesos escolares, integrando la información de estudiantes, docentes, horarios, asistencia y notificaciones como una única plataforma.

La finalidad de este proyecto es renovar la gestión académica del colegio, simplificar los tiempos de respuesta, mejorar la comunicación de los diferentes miembros de la comunidad educativa, así como proporcionar herramientas de análisis para tomar decisiones. SIGAE se presenta, de esta forma, como un proyecto de transformación digital que pone en relación la gestión de la pedagogía y la gestión administrativa con la innovación tecnológica, en coherencia con las políticas de calidad educativa y de transformación digital del Ministerio de Educación Nacional (2021).

6.2.1 Caracterización de la población

La población objetivo del proyecto está conformada por los actores vinculados directamente con los procesos de registro y control de asistencia:

Docentes (72):

Son responsables de registrar la asistencia diariamente en cada asignatura. Actualmente realizan este proceso mediante planillas manuales o registros físicos, lo que ocasiona inconsistencias, duplicidad de información, pérdida de datos y retrasos en la consolidación de reportes. Requieren una herramienta digital que permita registrar de forma ágil, confiable y centralizada.

Coordinadores de campo (4):

Supervisan el comportamiento académico y disciplinario. La ausencia de un sistema digital dificulta la identificación de patrones de ausentismo, el seguimiento individual por estudiante y la generación de reportes en tiempo real. Su necesidad principal es contar con indicadores actualizados, notificaciones automáticas y reportes dinámicos.

Estudiantes (998):

Son el eje del proceso de registro. Su asistencia es utilizada para seguimiento académico, alertas tempranas y decisiones institucionales. La falta de trazabilidad digital limita la precisión histórica y el acceso rápido a sus registros.

Padres o acudientes:

Necesitan recibir información oportuna sobre inasistencias o novedades académicas. Con el proceso manual, la comunicación suele ser tardía o incompleta, afectando la oportunidad de intervención familiar

6.3 Marco Conceptual

Gestión académica: un conjunto de procesos administrativos y pedagógicos en la gestión del control, la organización y el seguimiento de la información institucional relacionada con estudiantes, docentes, asignaturas y evaluaciones.

Control de asistencia: proceso mediante el cual se registran, controlan y analizan las asistencias o las inasistencias de las y los estudiantes a clases a partir de mecanismos manuales o automatizados.

Aplicativo web y móvil: software que puede ser utilizado mediante navegadores o dispositivos móviles, y que tiene una función de interconexión entre usuarios y sistemas de

información a través del uso de internet.

Notificación automatizada: envío programado de alertas a partir de un correo electrónico o de mensajería push para la llegada o salida de eventos, como ausencias o tardanzas.

Base de datos relacional: un tipo de estructura ordenada que almacena la información del sistema, de la cual puede adquirirse información adicional en una estructura a partir del lenguaje SQL

6.4 Marco Geográfico

El proyecto se implementará en el Colegio Gimnasio Los Andes Bogotá D.C Dirección: Av.calle 209 # 45 - 80, Arrayanes

Figura 1



Colegio Gimnasio Los Andes

6.5 Marco legal

La existencia e introducción del SIGAE tiene su base en las prescripciones reglamentarias existentes en el país, que son las que se relacionan con la educación, la gestión de datos y la transformación digital. Las más relevantes entre estas son las que siguen:

- Ley 115 de 1994 — Ley General de Educación:

La Ley 115 establece los lineamientos básicos del Sistema Educativo colombiano, en el que se promueven la calidad, la integralidad y la autoevaluación como bases del proceso formativo (Congreso de la República, 1994). Esta norma exige a las instituciones educativas mecanismos facilitadores en el seguimiento académico y en el manejo administrativo. El SIGAE es una respuesta a esta exigencia, al integrar herramientas de registro, control y comunicación. La ley también alienta el uso de apoyos pedagógicos y tecnológicos que contribuyan con la formación y la autoevaluación administrativa.

- Ley 1581 de 2012 — Protección de Datos Personales

La Ley 1581 regula el tratamiento adecuado de los datos personales, recoge las medidas que garantizan la privacidad y la autorización informada y la seguridad de la información que es sensible (Congreso de la República, 2012). Teniendo en cuenta que el sistema SIGAE maneja datos de estudiantes, de docentes y de padres de familia, esta norma emprende el diseño de medidas de seguridad acordes, control de roles y mecanismos de protección frente a accesos no autorizados además de dar responsabilidades para el manejo ético de bases de datos que son de este tipo en espacios digitales.

- Ley 1341 de 2009 — Sociedad de la Información y TIC

La Ley 1341 promueve el desarrollo de herramientas tecnológicas con fines de perfeccionamiento de los servicios educativos, de fomento a la innovación y de facilidades de gestión institucional (Congreso de la República, 2009). Los objetivos de la ley promueven la utilización responsable de las tecnologías digitales y la modernización de los procesos institucionales, propios del desarrollo de sistemas de información. Desde este lugar, el SIGAE tiene lugar al poder referirse a una herramienta tecnológica que promueve la eficiencia, la accesibilidad y la transparencia en la gestión de la actividad educativa.

- Decreto 1075 de 2015 — Decreto Único Reglamentario del Sector Educación

El Decreto 1075 compendia la normatividad que regula la operación de las instituciones educativas incluyendo la gestión administrativa, los procesos escolares y el buen uso de los sistemas de información (Ministerio de Educación Nacional, 2015). El Decreto considera los lineamientos de la organización institucional y del seguimiento académico, los cuales forman parte de los objetivos que trata el SIGAE al trabajar con el registro sistemático de asistencias, horarios y reportes.

También establece la dirección de la implementación de procesos estandarizados para favorecer la gestión escolar.

Estas normas son las que fundamentan la legalidad, la pertinencia y la aplicabilidad de la propuesta de un sistema, garantizando el cumplimiento de las políticas educativas y de protección de datos existentes en el país.

7. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo bajo la metodología ágil Scrum, que también se considera un desarrollo iterativo, incremental y adaptable, lo que significa que se logrará entregar versiones válidas del sistema en plazos cortos de tiempo, permitiendo la obtención de retroalimentación continua por parte de los usuarios finales. En el marco del presente trabajo, la metodología Scrum se adecuará como metodología base para la planificación, desarrollo, validación e implementación del Sistema Integral de Control de Asistencia y Gestión Académica (SIGAE) del Gimnasio Los Andes.

Adaptación de Scrum al proyecto académico

En lugar de contar con un equipo de desarrolladores de empresas, se constituirá un equipo académico de proyecto, de la forma siguiente:

- **Product Owner (PO):** el rol corresponde al coordinador académico del Gimnasio Los Andes o en su defecto a un representante institucional, quien se encarga de la definición de los requerimientos del sistema y las prioridades de desarrollo.
- **Scrum Master:** el estudiante desarrollador (autora del proyecto) se encarga de este rol, facilitando el cumplimiento de tareas, la planificación de sprints y la detección de impedimentos técnicos.
- **Development Team:** está integrado por el desarrollador principal (la autora) y potencialmente por conter espectadores de apoyo técnico o de asesoría docente.
- **Stakeholders:** son los docentes, los coordinadores y los padres de familia quienes van a ir actuando como usuarios finales e irán participando en la validación de los módulos.

La ejecución del proyecto se llevará a cabo empleando la iteración mediante la metodología de trabajo en sprints, que durarán dos semanas; durante un sprint, se trabajará en desarrollar y entregar un conjunto de funcionalidades del software que esté de acuerdo con las prioridades marcadas en el Product Backlog. Una vez finalizado un sprint, se hace una revisión del incremento funcional trabajado en el ciclo con las y los usuarios del sistema (docentes y coordinadores), y la cual nos dará el feedback necesario para llevar a cabo mejoras del sistema y ajustes del Producto.

Fases del proceso:

- Análisis de requerimientos:

Entrevista / encuestas con docentes, coordinadores, padres para identificar los requerimientos (funcionales y no funcionales) del sistema.

Creación del Product Backlog con historias de usuario priorizadas.

- Diseño del sistema:

Producción de diagramas UML (casos de uso, clases y secuencia).

Definición del modelo entidad-relación MER y arquitectura del sistema.

Prototipos de interfaz que se realizarán con herramientas de diseño como Figma o Draw.io.

- Desarrollo incremental (sprints):

El ciclo de trabajo o sprints tendrá una duración de dos semanas para los objetivos marcados en ellos:

Sprint 1: módulo de autenticación y gestión de usuarios.

Sprint 2: registro y consulta de asistencia.

Sprint 3: gestión de horarios-novedades.

Sprint 4: sistema de notificaciones automáticas por correo.

Sprint 5: generación de reportes y paneles de control.

Al finalizar un sprints, la revisión con el Product Owner y la documentación del estado productivo se irán realizando a lo largo del desarrollo.

- Pruebas:

Se realizarán pruebas de tipo unitarias, de integración y de aceptación utilizando Postman y pruebas de tipo manual de la interfaz.

Se podrán realizar pruebas piloto con los usuarios finales.

- Implementación:

Se implementará el sistema en un entorno web local y posteriormente se implementará en un servidor accesible con pruebas institucionales.

Se realizará la capacitación de docentes y coordinadores en el sistema.

Se generarán manual de instalación, manual de usuario, bitácora de sprints, documentación de la arquitectura del sistema.

- Herramientas tecnológicas

Backend: Java con Spring Boot

Frontend: React.js o Flutter Web

Motor de base de datos: PostgreSQL

Servidor de notificaciones: Firebase o SMTP

Control de versiones: GitHub

Pruebas: Postman

Planificación y seguimiento: Trello o Jira

- Ventajas de la metodología Scrum en este proyecto

La utilización del modelo Scrum hace que los módulos funcionales se vayan entregando de manera incremental, garantizando así la detención de errores a tiempo, la mejora de la calidad del software, y la posibilidad de ir validando, de forma continua, con los usuarios finales el funcionamiento de la aplicación. Por otro lado, el enfoque de Scrum es flexible, con lo que se pueden incorporar mejoras en función del feedback obtenido al final de cada uno de los sprints. Por consiguiente, se asegura el hecho de que el producto final se adapte perfectamente a las necesidades del Gimnasio Los Andes

7.1 Herramientas Tecnológicas

Con respecto al desarrollo del sistema SIGAE (Sistema Integral de Gestión y Asistencia Estudiantil), se determinaron herramientas que aseguran rendimiento, escalabilidad y facilidad de mantenimiento. La arquitectura propuesta es microservicios + comunicación API REST.

- **Lenguaje de programación y Framework de desarrollo**

Java 21: lenguaje principal del backend, elegido por su solidez, seguridad y extensa comunidad de soporte.

Spring Boot (versión 3.5.7): framework que lubrica la creación de aplicaciones empresariales con una configuración mínima. Es el más apropiado para construir APIs RESTful que sirvan de comunicación entre el backend con el frontend o la aplicación móvil.

Spring Data JPA: módulo para la persistencia de datos, que mapea las entidades del sistema con la base de datos relacional usando el estándar JPA (Java Persistence API).

Springdoc Open API: herramienta que produce documentación interactiva automáticamente del API en Swagger UI que permite hacer pruebas de los controladores.

- **Motor de Base de Datos**

PostgreSQL 16: un motor de base de datos relacional que fue seleccionado por su estabilidad, soporte a transacciones y gestión de relaciones complejas de manera eficaz.

Un modelo entidad-relación (MER) representa las principales tablas: estudiantes, docentes, asignaturas, horarios, asistencia y notificaciones.

Las operaciones CRUD están implementadas utilizando Spring Data JPA combinado con las consultas hechas por nosotros y las relaciones que están definidas mediante anotaciones @OneToMany, @ManyToOne y @JoinColumn.

- **Repositorio de Código Fuente**

GitHub: herramienta para el versionado, trabajo en equipo y gestión de ramas de desarrollo.

Main: rama principal, cuyo objetivo es contener la versión estable del código.

Dev: rama de desarrollo, cuyo objetivo es realizar pruebas e implementar nuevas funcionalidades.

Cada sprint documentado será representado mediante commits descriptivos y annotations.

- **Entorno de Desarrollo**

IntelliJ IDEA / Eclipse: entorno en el que se desarrollará el backend, con soporte para Maven, JPA, y control de dependencias.

Android Studio (versión Koala o superior): entorno en el que se desarrollará el cliente móvil en Kotlin, el cual ejecutará los endpoints REST del backend.

Postman: herramienta para realizar pruebas de endpoints HTTP y validar las respuestas del API.

Git Bash: para la gestión de las versiones del proyecto a través de comandos Git.

- **Tecnologías para el desarrollo web y la aplicación en dispositivos móviles para el cliente**

Kotlin y Jetpack Compose: para el desarrollo de la aplicación nativa de Android, la cual permitirá a los docentes y los coordinadores registrar la asistencia, consultar los horarios y mostrar los reportes.

Retrofit2 y Coroutines: librerías utilizadas para el consumo asíncrono del API REST implementado en Spring Boot.

Material Design 3: conjunto de lineamientos de diseño que se debe seguir para garantizar una interfaz moderna, coherente y accesible.

- **Infraestructura y despliegue del sistema**

Servidor local (Tomcat embebido en Spring Boot) para realizar las pruebas iniciales.

Docker (futuro despliegue) para empaquetar el backend y la base de datos, facilitando así la portabilidad del sistema.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) o Firebase Cloud Messaging para la gestión automática de notificaciones y alertas de inasistencia del usuario.

- **Planificación y gestión del proyecto**

Trello / Jira Software: plataformas para la planificación de sprints, asignación de tareas y seguimiento de avances. Cada tarjeta de Trello representará una historia de usuario e incluirá el contenido de descripción, prioridad, estado y entregable.

Categoría	Herramienta / Tecnología	Función principal
Lenguaje de programación	Java 21	Desarrollo del backend bajo el framework Spring Boot.
Framework backend	Spring Boot	Estructura principal para la creación de servicios REST y gestión de dependencias.
Persistencia de datos	Spring Data JPA	Comunicación entre las entidades del modelo y la base de datos mediante JPA.
Motor de base de datos	PostgreSQL	Almacenamiento estructurado de información académica y relacional.
Servidor embebido	Apache Tomcat (Spring Boot)	Ejecución y despliegue del backend en entorno local y de pruebas.
Control de versiones	Git / GitHub	Administración del código fuente y control de cambios colaborativo.
Pruebas de API	Postman	Verificación del funcionamiento de los servicios REST.
IDE backend	IntelliJ IDEA	Entorno de desarrollo para el backend en Java y Spring Boot.
IDE frontend / móvil	Android Studio	Entorno de desarrollo para la aplicación móvil desarrollada en Kotlin.
Lenguaje móvil	Kotlin con Jetpack Compose	Construcción de la interfaz de usuario móvil con diseño moderno y adaptativo.
Comunicación móvil-backend	Retrofit2 + Coroutines	Consumo de servicios REST del backend mediante peticiones asíncronas.
Sistema de notificaciones	SMTP / Firebase Cloud Messaging	Envío de alertas automáticas por correo electrónico o notificaciones push.

Gestión ágil de tareas	Trello / Jira	Planificación y control de avances de los sprints definidos bajo la metodología Scrum.
-------------------------------	---------------	--

Fuente: Elaboración propia

8. RECURSOS

8.1 Recursos humanos

- Estudiante desarrollador: encargado del análisis, diseño, desarrollo y pruebas del sistema.
- Asesor académico: orienta el proceso metodológico y técnico del proyecto.
- Docentes y coordinadores: usuarios clave en la validación funcional del sistema.
- Padres de familia: receptores de las notificaciones automáticas generadas por la aplicación.

8.2 Recursos financieros

Realizar un cálculo estimativo del costo total del proyecto conforme a la tabla expuesta.

Recurso	Costo mensual (Cm)	No de meses	Costo total=Cm *No de meses)
Papelería	\$50.000	6	\$300.000
Conectividad e Internet	\$80.000	6	\$480.000
Licencias y software	\$150.000	6	\$900.000
Transporte y logística	\$120.000	1	\$720.000
Asesorías y capacitación	\$300.000	6	\$1.800.000
Imprevistos	\$100.000	6	\$600.000

Total	\$4.800.000
--------------	--------------------

8.3 Recursos técnicos y/o Tecnológicos

- Computador portátil con especificaciones de desarrollo (mínimo 16 GB RAM, 500 GB SSD).
- Conexión a internet estable.
- Licencias o herramientas de desarrollo (IntelliJ IDEA, Visual Studio Code, Postman).
- Servidor web para desplegar (Heroku, AWS o servidor institucional).
- Servicios de correos (SMTP o Firebase).

9. RESULTADOS ESPERADOS

La ejecución del sistema SIGAE Andes por parte de la institución educativa permitirá a dicho centro mejorar drásticamente sus procedimientos o procesos de control de asistencia, gestión horaria y comunicación interna, todos ellos contribuyendo al robustecimiento del proceso de gestión académica y administrativa del Gimnasio Los Andes.

Se espera que el desarrollo e implementación del proyecto genere los siguientes resultados concretos:

- Recopilación de metodologías, buenas prácticas y soluciones tecnológicas aplicadas a los sistemas de control de asistencia como resultado del análisis y estudio comparativa de plataformas existentes, así como de la literatura de especialidad, para soportar técnicamente el desarrollo del sistema SIGAE Andes.
- Especificación mínima de los requerimientos funcionales y no funcionales, diseño arquitectónico, modelo entidad-relación y la estructura de la base de datos, que sirva de soporte técnico a la construcción del sistema de asistencia, horarios y notificaciones.
- Construcción de una plataforma web y móvil correspondiente y con funcionalidades que permitan registrar asistencia, consultar horarios académicos y administrar información institucional en tiempo real, así como contar con una interfaz intuitiva, segura y accesible.
- Implementación de paneles de control dinámico con reportes automáticos, estadísticas de asistencia que faciliten la toma de decisiones académicas y administrativas, con indicadores actualizados, históricos y verificables.

En líneas generales, los resultados esperados llamadas a la mejora de la eficiencia, le da importancia y fortalece la relación escuela-familia y garantiza un seguimiento más riguroso al proceso formativo de los estudiantes que coadyuvan al proceso de modernización tecnológica y pedagógica que se perfilan en el Gimnasio los Andes.

ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA

Funcionalidad completa de módulos

- Los 8 módulos del sistema están operativos.
- Cada módulo permite agregar, editar y eliminar registros, garantizando gestión completa de la información.
- Se incluye la opción de volver al menú principal desde cualquier módulo.

Gestión de usuarios

- El sistema permite registrar nuevos usuarios directamente desde la aplicación.
- Funcionalidad de recuperación de contraseña (“Olvidé mi contraseña”) implementada y operativa.

Interfaz y navegación

- La navegación entre módulos y menú es fluida.
- El logo y diseño de la aplicación están incorporados, con ajustes pendientes en tamaño o posición si se desea.

Gestión de datos

- Los módulos permiten manejar información de estudiantes, docentes, asignaturas y asistencia de manera completa.
- Se han generado datos de prueba para verificar la funcionalidad de cada módulo.

Automatización y notificaciones

- Actualmente, las notificaciones automáticas a padres o coordinadores por inasistencias no están activas.
- Este aspecto se encuentra en fase de desarrollo.

Seguridad y roles

- Se mantiene la autenticación de usuarios.
- La asignación de roles y permisos específicos aún puede mejorarse para un control más integral.

Figura 2: Logo Aplicación



Figura 3: Login

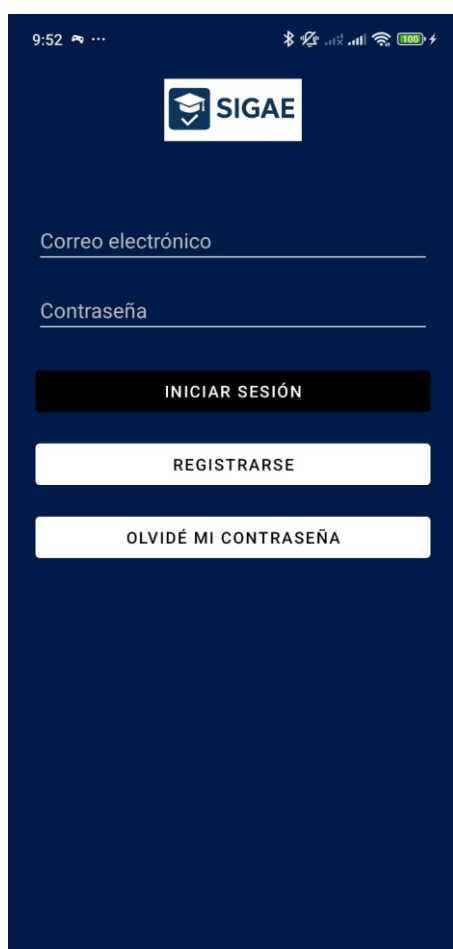


Figura 4: Menú Principal



Figura 5: Módulo Registrarse





Figura 6: Modulo Olvide Mi Contraseña

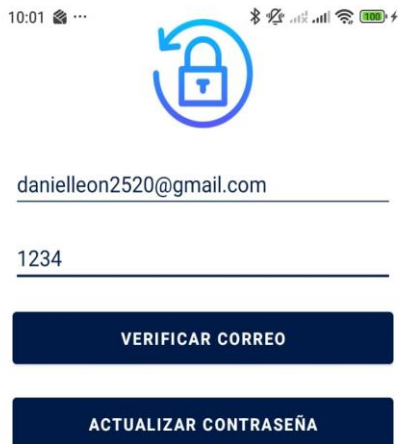


Figura 7: Módulo Reportes



Figura 8: Módulo Perfil



Figura 9: Módulo Estudiantes

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES

La creación del sistema de control de asistencia permitirá que el Gimnasio Los Andes mejore su proceso académico, reduzca los errores de los registros manuales y aumente la comunicación entre los docentes, los coordinadores y los padres; además, el proceso automatizado contribuirá a la eficiencia institucional y a la producción de datos válidos para la toma de decisiones. El proyecto también da cuenta de la viabilidad de integrar las tecnologías de la web y móviles en el campo educativo con propósitos de control, comunicación y mejora continua.

RECOMENDACIONES

Confeccionar una fase de formación para los docentes y administrativos antes de la puesta en marcha del sistema. Marcar políticas de actualización y respaldo de la base de datos. Plantear la futura integración del sistema con la plataforma educativa del colegio o con las herramientas de gestión de formativa. Desplegar el sistema incluyendo módulos de evaluación académica y de seguimiento del rendimiento del alumnado.

PROYECCIONES

En el futuro, el plan es ampliar el sistema con funcionalidades adicionales como control de acceso mediante reconocimiento facial, sistemas de pago. Módulos de comunicación directa entre padres y docentes. Asimismo, la implementación de inteligencia de datos para el análisis predictivo del comportamiento de asistencia y rendimiento académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldabagh, M. (2024). *A Review of Students Attendance Management Systems*. EAJSE, revisión taxonomía de sistemas de asistencia (artículo de revisión). Recuperado de <https://eajse.tiu.edu.iq>
- Alzate, C., & Patiño, J. (2023). *Transformación digital en instituciones educativas: retos y oportunidades para la gestión académica*. Revista Colombiana de Tecnología Educativa, 12(2), 45–61. <https://doi.org/10.18270/rcte.v12i2.4589>
- Baeldung. (2024). *Documenting a Spring REST API Using OpenAPI 3.0*. Recuperado de <https://www.baeldung.com/spring-rest-openapi-documentation>
- Bernal, L., & Gutiérrez, D. (2022). *Implementación de sistemas web de gestión escolar mediante arquitecturas ágiles*. Revista Ingeniería y Desarrollo, 40(3), 75–89. <https://doi.org/10.14482/inde.40.3.890>
- Bustos, M., & Morales, P. (2021). *Uso de metodologías ágiles en el desarrollo de software educativo: un enfoque basado en Scrum*. Revista Avances en Ingeniería de Software, 19(1), 13–27.
- Castillo, J., & Gómez, E. (2020). *Integración de bases de datos relacionales en plataformas académicas web*. Revista Latinoamericana de Ingeniería de Sistemas, 5(1), 44–58.
- Collazos, C., & Mendoza, D. (2022). *Estrategias de digitalización en entornos escolares mediante sistemas integrales de información*. Educación y Tecnología, 15(4), 22–36.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de 1994. Ley General de Educación*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co>
- Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co>
- Delgado, J. (2023). *Desarrollo de sistemas de notificación automatizada con Java y Spring Boot*. Journal of Software Engineering Latin America, 11(3), 77–95.
- Durán, F., & López, K. (2021). *Gestión de la asistencia estudiantil mediante sistemas inteligentes y sensores IoT*. Revista de Innovación Tecnológica, 9(2), 50–67.
- Fernández, R., & Torres, L. (2023). *Análisis de plataformas académicas en la educación híbrida post-pandemia*. Tecnología y Educación Digital, 14(2), 39–54.
- García, A., & Martínez, N. (2020). *Evaluación del impacto de los sistemas de gestión escolar en la comunicación entre docentes y familias*. Revista Iberoamericana de Educación, 82(1), 95–112.
- Google. (s. f.). *Firestore Cloud Messaging Documentation*. Recuperado de <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging>
- González, P., & Pérez, M. (2024). *Automatización de procesos educativos mediante integración de APIs y servicios RESTful*. Revista Colombiana de Ingeniería Computacional, 6(1), 19–31.

- Hernández, T., & Quintero, J. (2022). *Diseño de aplicaciones móviles educativas con Flutter y Firebase*. Revista de Tecnología Educativa Aplicada, 5(3), 100–118.
- Ishaq, K., et al. (2023). *IoT based smart attendance system using RFID*. ArXiv. Recuperado de <https://arxiv.org/pdf/2308.02591>
- López, S., & Castro, G. (2023). *Implementación de sistemas de control académico con enfoque en usabilidad y experiencia del usuario*. Revista Ingeniería y Educación, 17(4), 88–104.
- Ministerio de Educación Nacional (Colombia). (2021). *Gestión Educativa / Lineamientos de gestión escolar*. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co>
- Ministerio de Educación / Normativa relacionada. (2024). *Resolución 5862 de 2024 — condiciones generales de gestión de cobertura educativa*. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co>
- Moodle Docs. (2023). *Attendance activity* — MoodleDocs. Recuperado de https://docs.moodle.org/en/Attendance_activity
- Moodle Plugins. (s. f.). *Attendance (mod_attendance)* — plugin. Recuperado de https://moodle.org/plugins/mod_attendance
- OneSignal. (s. f.). *OneSignal Documentation — Push, Email, SMS*. Recuperado de <https://documentation.onesignal.com>
- Pivotal / Spring Team. (s. f.). *Spring Boot — Documentation Overview*. Recuperado de <https://docs.spring.io/spring-boot/documentation.html>
- Ramírez, D., & Ortiz, J. (2021). *Seguridad y protección de datos personales en sistemas académicos en línea: aplicación de la Ley 1581 de 2012*. Revista Derecho y Tecnología, 10(1), 42–57.
- ResearchGate. (2025). *Automated attendance management systems: systematic literature review*. Recuperado de <https://www.researchgate.net>
- ResearchGate / iHadir project. (2025). *iHadir: Web-Based Student Attendance System Using RFID Technology*. Recuperado de <https://www.researchgate.net>
- Rodríguez, F., & Sierra, C. (2022). *Desarrollo de aplicaciones académicas bajo el paradigma de microservicios y arquitectura REST*. Journal of Information Systems and Education, 8(2), 63–80.
- Springdoc. (s. f.). *springdoc-openapi — documentación y uso con Spring Boot*. Recuperado de <https://springdoc.org>
- Square. (s. f.). *Retrofit — Turn your HTTP API into a Java/Kotlin interface*. Recuperado de <https://square.github.io/retrofit>
- TechRadar / Check Point. (2025). *Reporte de seguridad: campañas que usan Google Classroom para phishing*. (Noticia técnica sobre riesgos y seguridad).



The Verge. (2025). *Google Classroom updates & AI tools for education*. Artículo informativo sobre evolución de plataformas educativas.

Zapata, V., & Castaño, E. (2023). *Modelos de base de datos y optimización del rendimiento en sistemas académicos digitales*. *Revista Colombiana de Ciencias Computacionales*, 4(2), 56–70.

ANEXO A

MODELO PARA LA ROTULACIÓN DEL CD/DVD

