UdeATunes: Plataforma de Streaming Musical en C++

Presentado por:

Esteban Mosquera Romero

Presentado a:

Augusto Enrique Salazar Jiménez

Universidad de Antioquia

Caucasia – Antioquia

2025

# Introducción

El avance tecnológico ha transformado radicalmente la manera en que las personas consumen contenidos digitales, especialmente en el campo musical. Durante décadas, la distribución de música dependió de formatos físicos como vinilos, casetes y CD, y más adelante evolucionó hacia archivos digitales como MP3 y WMA. Sin embargo, en la actualidad los servicios de streaming musical se han consolidado como la principal forma de acceso a la música en el mundo, gracias a plataformas que permiten la reproducción inmediata sin necesidad de descargar archivos. En este contexto, resulta pertinente el desarrollo de soluciones tecnológicas que modelen este comportamiento real mediante herramientas computacionales, permitiendo tanto el análisis de datos como la comprensión de estructuras lógicas y procesos de programación aplicados a sistemas reales.

El presente proyecto tiene como propósito diseñar e implementar un prototipo funcional de un sistema de streaming musical llamado UdeATunes, el cual emula las operaciones básicas de una plataforma profesional como Spotify o Apple Music, pero dentro de un enfoque académico y didáctico. UdeATunes está enfocado en la gestión de usuarios, canciones, álbumes, artistas, publicidad y reproducción de contenidos digitales, respetando a su vez principios de diseño del software orientados a objetos. Este prototipo permite simular escenarios reales de interacción entre usuarios estándar y usuarios premium, quienes cuentan con privilegios adicionales dentro del sistema como acceso a una lista de reproducción personalizada, calidad de audio mejorada y reproducción sin anuncios.

Este modelo no solo representa un reto de programación funcional, sino también conceptual, al incorporar elementos clave de la programación orientada a objetos como encapsulamiento, abstracción, herencia, composición, manejo de memoria dinámica y relaciones entre clases.

UdeATunes se plantea como un ejercicio integral de diseño y desarrollo de software aplicando conceptos fundamentales de POO en C++. Más allá de cumplir con los requerimientos académicos establecidos, este proyecto ofrece un acercamiento realista al proceso de construcción de un sistema organizado y funcional, similar al que podría requerir una empresa tecnológica en un contexto productivo. Su diseño permite integrar diferentes módulos de manera coherente y controlada.

# Planteamiento del Problema

En la actualidad, el consumo de música se ha convertido en una actividad cotidiana realizada por millones de personas alrededor del mundo. Sin embargo, acceder a la música de manera organizada, segura y de calidad sigue siendo un reto si no se cuenta con herramientas tecnológicas adecuadas. Las formas tradicionales de almacenamiento musical, como discos físicos o archivos locales, resultan obsoletas frente a las necesidades actuales de movilidad, disponibilidad y personalización. Este contexto plantea la necesidad de soluciones modernas que permitan administrar grandes volúmenes de canciones, organizarlas por categorías y ejecutarlas bajo demanda, todo desde un entorno accesible para diferentes tipos de usuarios. Allí es donde se identifica el problema principal: ¿cómo diseñar un sistema capaz de gestionar contenido musical de forma eficiente y adaptada al usuario final?

El proyecto UdeATunes surge como una respuesta tecnológica a esta necesidad. Se requiere una plataforma que permita integrar datos musicales de forma estructurada y que brinde facilidades de reproducción y personalización sin depender de un entorno gráfico complejo. Además, debe contemplar distintas categorías de usuarios con características específicas, tal como sucede en plataformas comerciales reales. Muchos prototipos académicos se limitan a mostrar funcionalidad básica, pero UdeATunes busca simular el comportamiento real de un sistema de streaming, integrando varios módulos que interactúan entre sí bajo una arquitectura bien definida. El problema a resolver, por tanto, no es solamente permitir la reproducción de música, sino construir una estructura programática capaz de representar entidades reales del dominio musical y sus relaciones.

El diseño de este sistema también responde a la necesidad académica de desarrollar competencias en programación orientada a objetos aplicadas a contextos reales. En muchos casos, los estudiantes trabajan con ejercicios simples que no representan retos de estructura, modularidad ni eficiencia. Este proyecto exige la implementación de múltiples clases relacionadas entre sí, el manejo de almacenamiento permanente, control de memoria dinámica y creación de estructuras personalizadas sin depender de la biblioteca estándar. Resolver este problema implica aplicar conocimientos teóricos en una solución concreta, funcional y escalable, promoviendo pensamiento lógico y habilidades de diseño de software.

Una plataforma de streaming se necesita porque representa una de las soluciones más eficientes para gestionar contenido multimedia hoy en día. El usuario moderno no quiere estar limitado a archivos físicos ni a la memoria disponible en sus dispositivos. Requiere acceso inmediato, contenido personalizado y experiencia fluida. Además, la transmisión en tiempo real evita el uso innecesario de almacenamiento y facilita el acceso simultáneo desde múltiples lugares. Por estas razones, el paradigma del streaming se ha consolidado como un estándar en la industria digital, y replicar educativo y técnicamente su funcionamiento resulta fundamental para comprender cómo operan estos sistemas basados en datos y procesos ordenados.

El prototipo UdeATunes reproduce este enfoque al permitir la interacción de usuarios con música de manera dinámica. Así, resuelve la necesidad de contar con una herramienta educativa funcional capaz de reproducir música, administrar listas y distinguir niveles de miembros. Los usuarios estándar, por ejemplo, pueden acceder a la plataforma pero con restricciones, como la inclusión de publicidad entre canciones y calidad de audio limitada; mientras que los usuarios premium cuentan con beneficios adicionales como reproducción sin anuncios, acceso ilimitado a su lista de favoritos y navegación avanzada en el historial de reproducción. Este manejo diferenciado de usuarios agrega realismo al sistema y demuestra cómo las empresas tecnológicas gestionan modelos de negocio en sus plataformas.

El prototipo abarca también la administración de canciones e información relacionada. Cada canción se almacena con su identificador único, ruta del archivo de audio, duración y datos de créditos de producción musical. Además, cada canción está asociada a un álbum y cada álbum a su respectivo artista, creando una estructura jerárquica que permite representar de forma coherente el ecosistema musical. Esta estructura facilita la búsqueda de contenido y la futura expansión del sistema hacia catálogos más amplios. De esta forma, UdeATunes resuelve la necesidad de organización del contenido multimedia mediante modelado lógico en programación.

Otra parte fundamental del alcance del prototipo es la capacidad de reproducción aleatoria. Esto requiere un algoritmo capaz de seleccionar canciones sin repetir patrones visibles y controlando la publicidad según la categoría del usuario. Para cumplir el requerimiento del desafío académico, el sistema utiliza un temporizador de tres segundos por canción, lo que simula el tiempo de reproducción y facilita la prueba del sistema en consola. Este proceso incorpora además la medición de iteraciones ejecutadas y memoria utilizada, cumpliendo con la evaluación de eficiencia solicitada.

# Objetivos

## Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional de un sistema de *streaming* musical denominado UdeATunes, implementado en lenguaje C++ bajo el paradigma de Programación Orientada a Objetos (POO), que permita gestionar usuarios, contenido musical y procesos básicos de reproducción mediante interacción en consola y almacenamiento permanente de datos.

## Objetivos Específicos

* Diseñar e implementar las clases necesarias para modelar las entidades principales del sistema, tales como usuarios, canciones, álbumes, artistas y mensajes publicitarios, garantizando la correcta aplicación de principios de encapsulación, abstracción y relaciones entre objetos.
* Incorporar funcionalidades operativas de interacción con el usuario que permitan la reproducción aleatoria de canciones, administración de listas de favoritos y diferenciación entre los permisos de usuarios estándar y premium dentro del sistema.
* Integrar mecanismos que permitan medir la eficiencia del sistema mediante el cálculo del consumo de memoria dinámica y el conteo de iteraciones ejecutadas durante cada funcionalidad, evaluando el rendimiento del prototipo desarrollado.

# Diseño del sistema

El diseño estructural del sistema UdeATunes se fundamenta en el modelo orientado a objetos y se representa mediante un diagrama de clases UML que permite visualizar de forma organizada las entidades principales del sistema y las relaciones entre ellas. Este diagrama constituye la base arquitectónica del software, ya que define la interacción lógica entre sus componentes y clarifica la distribución de responsabilidades entre las clases. La correcta planificación de esta arquitectura permitirá garantizar un desarrollo coherente y fácil de mantener, aspectos esenciales en proyectos de mediana y gran complejidad como el presente. El enfoque empleado busca no solo cumplir con los requerimientos funcionales del desafío, sino también facilitar futuras ampliaciones del sistema sin necesidad de reestructurarlo completamente.

Figura 1: *Diagrama de Clases*

