



Trabajo Práctico Integrador Final

Ingeniería de Software II - ITBA

2025 - Segundo Cuatrimestre

Proyecto: EduBoost

Tema técnico elegido: Apache Kafka

Autores: Federico José Magri & Federico Kloberdanz

Profesor: Emilio Esteban Rasic

ÍNDICE:

Trabajo Práctico Integrador Final	1
Ingeniería de Software II - ITBA	1
Introducción	3
Desafío	3
Solución: Kafka como columna vertebral de EduBoost	4
Arquitectura general	4
Implementación técnica	5
Topics principales	5
Impacto funcional	6
1. Contenido actualizado en tiempo real	6
2. Feedback inmediato y motivación constante	6
3. Comunidad y participación activa	6
Casos de uso no triviales de un usuario al utilizar la aplicación:	6
Beneficios	7
Conclusión	7
Anexo - Capturas de pantalla de la aplicación	8

Introducción

El aprendizaje digital ha evolucionado hacia modelos más dinámicos, interactivos y personalizados. Sin embargo, muchas plataformas educativas siguen operando bajo arquitecturas tradicionales, que dificultan la actualización de contenido, la comunicación entre áreas y la personalización de la experiencia de los usuarios.

EduBoost surge como una solución integral que combina pedagogía, gamificación y tecnología para transformar la manera en que los estudiantes aprenden.

La propuesta busca conectar a docentes, especialistas y desarrolladores en un ecosistema colaborativo capaz de adaptarse en tiempo real a las necesidades de aprendizaje de cada usuario.

Para lograrlo, EduBoost incorpora Apache Kafka como tecnología central de mensajería y procesamiento de eventos, permitiendo que cada acción, ya sea la creación de nuevo contenido, el logro de una meta o la actualización de un ranking, se propaga instantáneamente a todos los módulos de la aplicación.

Desafío

EduBoost debía resolver tres problemas fundamentales en su arquitectura:

1. Sincronización de información: el contenido educativo creado por docentes y especialistas debía reflejarse de inmediato en la aplicación móvil.
2. Escalabilidad y rendimiento: el sistema debía soportar miles de usuarios interactuando simultáneamente sin afectar la latencia.
3. Personalización y análisis: se necesitaba recopilar datos de uso en tiempo real para medir el progreso y adaptar la experiencia de cada estudiante.

Solución: Kafka como columna vertebral de EduBoost

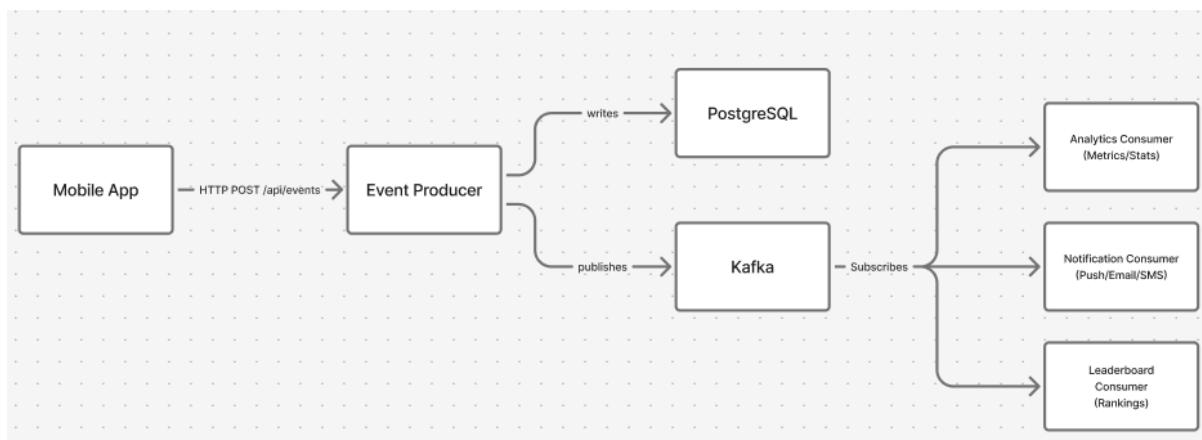
Apache Kafka fue incorporado como plataforma de mensajería distribuida para conectar a los productores y consumidores de información dentro del ecosistema de EduBoost.

Los productores son los desarrolladores y profesionales de distintas áreas del conocimiento, quienes generan eventos al crear nuevos contenidos, metas o logros.

Los consumidores son los módulos de la aplicación, Leaderboard, Analytics y Notifications, que procesan esos eventos para actualizar rankings, estadísticas y feeds en tiempo real.

Las soluciones tradicionales basadas en llamadas REST y actualizaciones periódicas no ofrecían la flexibilidad ni la velocidad requeridas. Era necesario un enfoque event-driven, desacoplado y escalable.

Arquitectura general



Este diseño permite que cada módulo opere de forma independiente, recibiendo solo los eventos relevantes para su función, lo que garantiza escalabilidad, resiliencia y bajo acoplamiento entre componentes.

Implementación técnica

Topics principales

Topic	Descripción	Productor	Consumidores
Task completed	Se publica cuando un usuario completa una tarea o ejercicio.	App EduBoost (servicio de tareas)	Leaderboard, Analytics, Notifications
Task uncompleted	Indica que el usuario abandona o no completó una tarea.	App EduBoost	Analytics, Leaderboard
Achievement Unlocked	Evento que representa el desbloqueo de un logro o medalla por parte de un usuario.	App EduBoost (módulo de gamificación)	Analytics, Notifications
User level up	Se emite cuando el usuario alcanza un nuevo nivel de experiencia.	App EduBoost	Leaderboard, Analytics, Notifications
User login	Representa el inicio de sesión de un usuario en la aplicación.	App EduBoost (servicio de autenticación)	Analytics, Notifications
Content Updated	Nuevo contenido subido por docentes	Desarrolladores / Docentes	Notifications

Comparación de manejo de eventos

Criterio	Apache Kafka	RabbitMQ	SQL Triggers
Latencia	<10ms	10-50ms	<5ms
Rendimiento	Millones msg/seg	Miles msg/seg	Cientos msg/seg
Escalabilidad	Horizontal (más brokers)	Horizontal (más nodos)	Vertical (DB más grande)
Replay de eventos	Sí (reprocesable)	No (elimina tras consumir)	No (no almacena eventos)
Independencia de consumidores	Múltiples grupos de consumidores	Múltiples consumidores	Toda la lógica en DB
Analytics	Sirve (event sourcing)	No diseñado para esto	Sin eventos históricos
Auditoría	Incorporada (logs)	Implementar manual	En tabla separada
Monitoreo	Kafka UI, Grafana	RabbitMQ UI	Solo logs de DB

Impacto funcional

1. Contenido actualizado en tiempo real

Cuando un docente publica un nuevo desafío o módulo, se emite un evento “Goal created”.

Kafka distribuye el mensaje a todos los consumidores relevantes: el Leaderboard lo agrega como nuevo desafío, Analytics registra la métrica y Notifications publica el aviso en el feed de la comunidad.

Resultado: los usuarios visualizan nuevos contenidos al instante, sin esperar actualizaciones manuales.

2. Feedback inmediato y motivación constante

El Leaderboard Consumer mantiene los rankings actualizados con cada progreso o logro de los usuarios.

La actualización en tiempo real refuerza la motivación y fomenta la competencia saludable, elementos centrales del modelo de gamificación de EduBoost.

3. Comunidad y participación activa

El Notifications Consumer transforma los eventos en un feed dinámico:

- “Lucía completó un desafío de Matemática.”
- “Nuevo contenido disponible: Historia Argentina.”
- “Usted subió al puesto #3 del ranking.”

Este flujo de información mantiene a los usuarios conectados y genera un sentido de comunidad educativa.

Casos de uso no triviales de un usuario al utilizar la aplicación:

1. El usuario quiere realizar una tarea y ver reflejada su recompensa en su score.
2. El usuario quiere ver sus estadísticas de uso en la aplicación (racha de días, tareas completadas y logros).
3. El usuario quiere ver un leaderboard de los usuarios con más puntos.
4. El usuario quiere recibir notificaciones cuando completa tareas y completa logros, pudiendo acceder a las mismas.

Beneficios

Dimensión	Beneficio
Escalabilidad	Los servicios se ejecutan de manera independiente y pueden crecer según la demanda.
Desacoplamiento	Cada módulo se comunica mediante eventos, reduciendo la dependencia entre componentes.
Eficiencia	Kafka maneja flujos de información masivos con baja latencia.
Personalización	Analytics permite adaptar los contenidos y metas al perfil de cada usuario.
Engagement	Notificaciones y rankings actualizados en tiempo real incrementa la participación diaria.
Colaboración interdisciplinaria	Docentes y desarrolladores pueden crear y publicar contenido sin afectar la estabilidad del sistema.

Conclusión

La incorporación de Apache Kafka convierte a EduBoost en una plataforma verdaderamente dinámica, capaz de conectar a profesionales del conocimiento con los estudiantes en tiempo real. Su arquitectura event-driven posibilita un entorno educativo más ágil, escalable y participativo, en el que cada acción genera un impacto inmediato en la comunidad.

Kafka no sólo optimiza el rendimiento técnico: crea una experiencia de aprendizaje viva, donde la información fluye sin fricciones y la motivación se renueva con cada interacción.

EduBoost demuestra cómo una tecnología pensada para sistemas distribuidos puede transformar la educación digital, alineando innovación técnica con propósito pedagógico.

Anexo - Capturas de pantalla de la aplicación

1. Vista de login

2. Vista Home (tasks y botones)

3. Leaderboard

4. Analytics de usuario

5. Sección de notificaciones

6. Vista de una task