Simulación de diseño y operación de un clúster Cassandra

Contexto: 🙌

Comprender cómo se estructura Cassandra y cómo se define un keyspace es clave para operar correctamente en entornos distribuidos. Esta actividad busca aplicar conceptos como replicación, escalabilidad y organización de datos.

Consigna: ✍️

Diseña un esquema básico de clúster Cassandra para una app de streaming global. Incluye keyspaces, nodos, estrategia de replicación y tipos de consultas frecuentes.

Tiempo🕛: *30 minutos*

🧭 **Paso a paso:**

1. Definan el número de centros de datos y nodos por región (mínimo 2 regiones).
2. Seleccionen la estrategia de replicación adecuada (NetworkTopologyStrategy).
3. Propongan un keyspace y una tabla que registre visualizaciones de contenido (usuario, episodio, timestamp).
4. Escriban al menos dos consultas en CQL optimizadas para ese modelo.
5. Expongan brevemente su diseño y justificación al grupo.

Ejercicio 1: Simulación de diseño y operación de un clúster Cassandra

1. Estructura de centros de datos y nodos

- Región 1: Sudamérica (SCL-DC) – 3 nodos
- Región 2: Norteamérica (US-DC) – 3 nodos

2. Estrategia de replicación

Se utiliza 'NetworkTopologyStrategy' para definir el número de réplicas por data center.

- SCL-DC: 2 réplicas
- US-DC: 2 réplicas
- US-DC: 2 réplicas

3. Keyspace y tabla

```
CREATE KEYSPACE streaming_app
WITH REPLICATION = {
 'class': 'NetworkTopologyStrategy',
 'SCL-DC': 2,
 'US-DC': 2
};

USE streaming_app;
CREATE TABLE visualizaciones (
 user_id UUID,
 episodio_id UUID,
```

```
  timestamp TIMESTAMP,
  dispositivo TEXT,
  duracion_segundos INT,
  PRIMARY KEY ((user_id), timestamp)
);
```

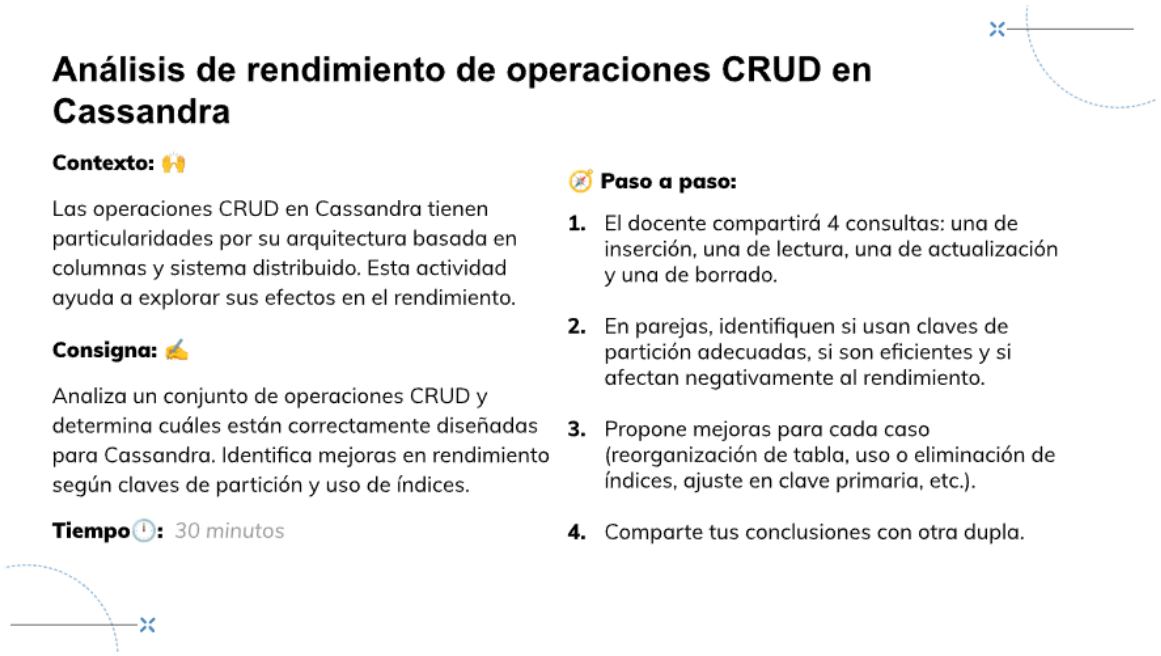
user_id como clave de partición permite agrupar las visualizaciones por usuario. timestamp como clustering key permite ordenar por fecha.

4. Consultas CQL optimizadas

```
-- a) Visualizaciones de un usuario
SELECT * FROM visualizaciones
WHERE user_id = aaaa-bbbb-cccc-dddd;

-- b) Visualizaciones de un usuario en un día
SELECT * FROM visualizaciones
WHERE user_id = aaaa-bbbb-cccc-dddd
  AND timestamp >= '2025-07-01' AND timestamp < '2025-07-02';

-- c) Agregación del lado del cliente
# Se obtienen los registros y se suman en la aplicación
```



Ejercicio 2: Análisis de rendimiento de operaciones CRUD en Cassandra

1. Análisis de consultas

Operación	Consulta	Evaluación
Inserción	INSERT INTO tabla (...) VALUES (...)	Eficiente, Cassandra optimiza escritura
Lectura	SELECT * FROM tabla WHERE campo_secundario = 'x'	Ineficiente si no se usa la clave de partición
Actualización	UPDATE tabla SET campo = valor WHERE id = ...	Eficiente si *id* es clave primaria
Borrado	DELETE FROM tabla WHERE campo_secundario = 'x'	Ineficiente si no usa la clave de partición

2. Mejoras sugeridas

- Lectura y borrado ineficientes: rediseñar clave primaria para incluir campo_secundario o agregar índice secundario si es lectura frecuente.
- Reorganización de tabla: considerar desnormalización para adaptarse a consultas frecuentes.
- Ajuste de clave primaria: crear nuevas tablas si las consultas requieren otro enfoque (modelo orientado a consultas).
- Evitar múltiples índices: solo usarlos cuando la cardinalidad lo justifique.