



**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona

Antonio Espinosa

# Consistencia, fiabilidad y escalabilidad

# Sumario:

- Consistencia de los datos
- Gestionar los errores en sistemas distribuidos
- El teorema CAP
- Consistencia o disponibilidad
- Ejemplos de sistemas



# Consistencia de los datos

- La consistencia en entornos distribuidos de datos
- El teorema CAP



# Consistencia de los datos

- Garantizar que los datos almacenados en una base de datos son veraces siempre
- Cada vez que se realiza una operación en la base de datos, el resultado no invalida el estado previo
- Hay diversas formas de mantener la consistencia de datos al realizar una nueva operación
  - Asegurar un nuevo estado consistente
  - Volver al anterior estado consistente



# Modelos de Consistencia

- **Estricta:** los cambios en los datos son atómicos y tienen efecto de forma instantánea
- **Secuencial:** cada cliente ve los cambios en el orden en el que se produjeron
- **Causal:** los cambios aparecen siguiendo su orden causal
- **Eventual:** los cambios se propagan por todo el sistema cuando no haya cambios pendientes de realizarse
- **Débil:** no hay garantías de que los cambios se propaguen de forma causal



# Gestionar errores en datos remotos

- Orientarse a mantener la consistencia
  - Si los datos no están actualizados se produce un error
- Orientarse a mantener la disponibilidad
  - Retornar la última versión disponible de los datos, aunque no sea la última
- Si no hay errores, ¡se puede mantener la consistencia y la disponibilidad!





# El teorema CAP

Propiedades de los sistemas compartidos y distribuidos de datos

En caso de fallo solo podemos tener sistemas que cumplan **dos de estas tres** propiedades:

- Consistencia de datos: **C**onsistency
- Disponibilidad del Sistema: **A**vailability
- Tolerancia al Particionado de la red de interconexión: **P**artitioning



# ¿Consistencia o disponibilidad?

En grandes sistemas distribuidos entorno de red muy particionado. Dos opciones:

- Consistencia: el sistema no estará disponible
  - No se puede escribir en la BD momentáneamente
- Disponibilidad de los datos: se relaja la consistencia de los datos entre particiones del sistema
  - La lectura de un dato puede no reflejar el último valor



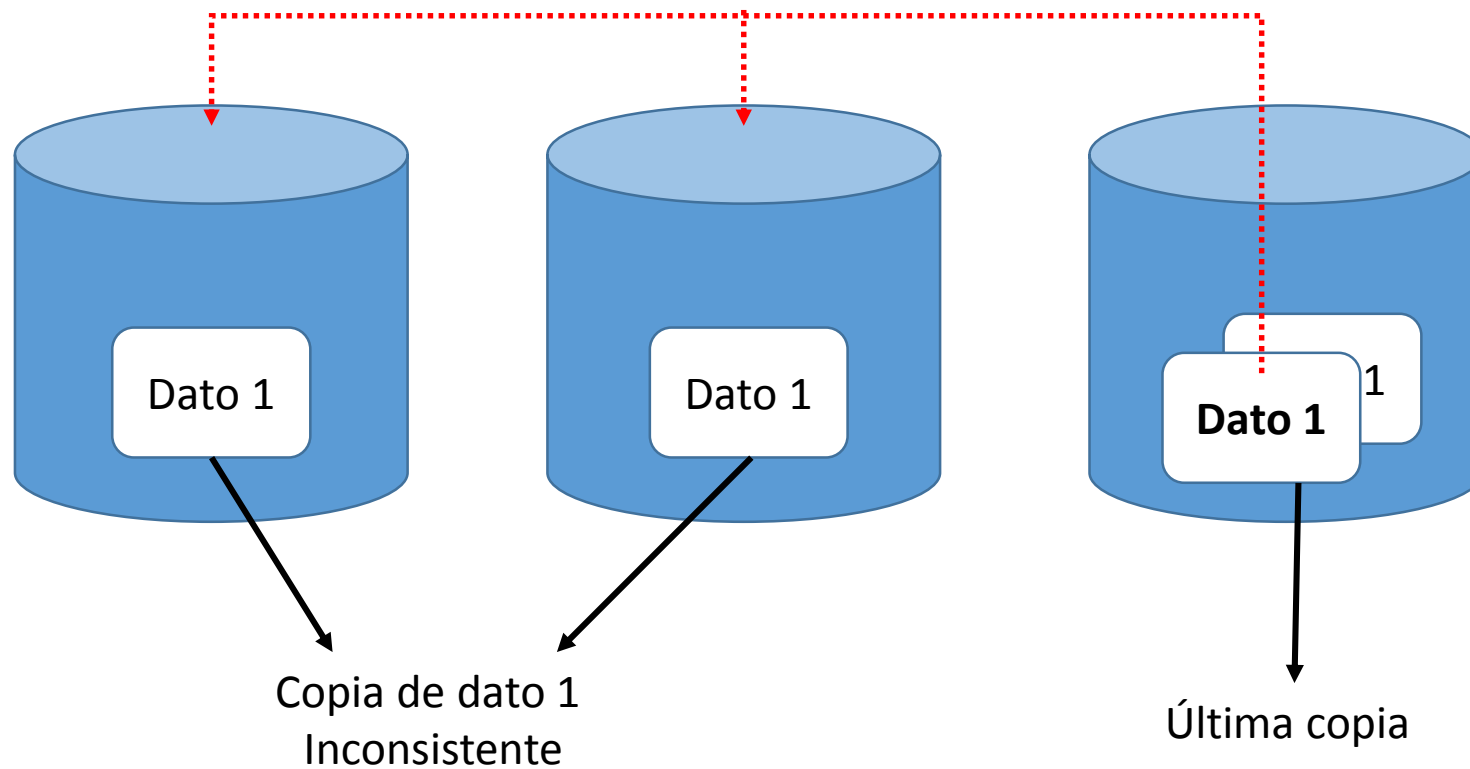


# Consistencia Eventual

- Modelo de consistencia débil: permite a los clientes actualizar cualquier réplica en cualquier momento
- Garantiza que todas las actualizaciones se realizan en todas las réplicas en un orden que preserva la consistencia



# Consistencia Eventual



# Herramientas y requerimientos

- Para Disponibilidad y Tolerancia a particionado:
  - Cassandra DB
- Para Consistencia y Disponibilidad
  - HBASE, MongoDB



A close-up of a laptop screen displaying the word "MOOC" in a bold, sans-serif font. The screen is framed by a black border, and the background is a solid green color.

**MOOC**

**Consistencia, fiabilidad y escalabilidad**

A close-up of a laptop keyboard with hands typing. The screen displays the UAB logo and the text "MOOC Escola de Postgrau".

**UAB**  
Universitat Autònoma de Barcelona

**MOOC**  
Escola de  
Postgrau

**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona