

Tarea11- Propiedades ACID y niveles de aislamiento

Mariana Daniela Hernández Pérez

27 de octubre del 2025

1 Propiedades ACID

ACID es un acrónimo que describe las cuatro propiedades fundamentales que garantizan la fiabilidad de las transacciones en un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). Una transacción es una secuencia de operaciones que se trata como una única unidad lógica de trabajo.

1.1 Atomicidad (Atomicity)

La atomicidad garantiza que la transacción sea tratada como una unidad indivisible: “todo o nada”. Si todas las operaciones de la transacción tienen éxito, la transacción se confirma (*commit*) y sus cambios se guardan. Si una sola operación falla, toda la transacción falla y el sistema debe revertir (*rollback*) todos los cambios realizados hasta ese punto, dejando la base de datos en su estado original (previo a la transacción).

1.2 Consistencia (Consistency)

La consistencia asegura que la base de datos se mueva de un estado válido a otro estado válido. Una transacción no puede violar las reglas de integridad de la base de datos (como *constraints*, claves foráneas, tipos de datos o *triggers*). Si una transacción intentara dejar la base de datos en un estado inválido (por ejemplo, crear una factura sin un cliente asociado), sería revertida.

1.3 Aislamiento (Isolation)

El aislamiento asegura que las transacciones que se ejecutan de forma concurrente (al mismo tiempo) no interfieran entre sí. Desde la perspectiva de una transacción T_1 , debe parecer que cualquier otra transacción T_2 se ejecutó antes o después de T_1 , pero nunca durante. Esto previene que una transacción lea datos incompletos o “a medias” de otra transacción que aún no ha terminado.

1.4 Durabilidad (Durability)

La durabilidad garantiza que una vez que una transacción ha sido confirmada (*commit*), sus cambios son permanentes. Los cambios deben sobrevivir a fallos del sistema, como cortes de energía o reinicios. Esto generalmente se logra escribiendo los cambios en un registro de transacciones (*transaction log*) en almacenamiento no volátil.

2 Niveles de Aislamiento

El aislamiento (la “I” de ACID) es crucial para la consistencia, pero implementar un aislamiento perfecto (serializabilidad) puede afectar el rendimiento debido a bloqueos. Por ello, el estándar SQL define diferentes niveles de aislamiento que equilibran consistencia y concurrencia.

2.1 Fenómenos de Concurrencia

Antes de ver los niveles, se describen los fenómenos que intentan evitar:

- **Lectura Sucia (Dirty Read):** Ocurre cuando una transacción T_1 lee datos modificados por T_2 antes de que ésta haga *commit*. Si T_2 hace *rollback*, T_1 habrá leído datos inexistentes.
- **Lectura No Repetible (Non-Repeatable Read):** T_1 lee una fila. Luego T_2 modifica o elimina esa fila y confirma. Si T_1 vuelve a leer, obtiene un valor distinto.
- **Lectura Fantasma (Phantom Read):** T_1 ejecuta una consulta con condición (ej: `SELECT COUNT(*) WHERE edad > 30`). Luego T_2 inserta filas que cumplen dicha condición y hace *commit*. Si T_1 repite la consulta, obtiene más filas (las “fantasmas”).

2.2 Niveles de Aislamiento Estándar

1. **Read Uncommitted:** Permite leer datos sin confirmar. Permite lecturas sucias, lecturas no repetibles y fantasmas. Es el nivel más bajo.
2. **Read Committed:** Evita lecturas sucias. Permite lecturas no repetibles y fantasmas. Es el nivel por defecto en PostgreSQL y SQL Server.
3. **Repeatable Read:** Evita lecturas sucias y lecturas no repetibles, pero permite lecturas fantasma. Es el nivel por defecto en MySQL (InnoDB).
4. **Serializable:** El nivel más estricto. Evita los tres fenómenos anteriores simulando la ejecución en serie de transacciones.

References

- [1] Cockroach Labs. (s. f.). *Understanding transaction isolation levels*. Cockroach Labs Documentation. Recuperado de <https://www.cockroachlabs.com/docs/stable/transaction-isolation.html>
- [2] IBM. (2023, 13 de noviembre). *ACID properties*. IBM Documentation. Recuperado de <https://www.ibm.com/docs/en/cics-ts/6.1?topic=processing-acid-properties>
- [3] MDN. (2024, 10 de mayo). *ACID*. MDN Web Docs. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/ACID>
- [4] Microsoft. (2024, 25 de septiembre). *Niveles de aislamiento de transacción (motor de base de datos)*. Microsoft Learn. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/odbc/reference/develop-app/transaction-isolation-levels>