

1. Criterios para decidir entidades y relaciones

- Se identificaron las entidades principales del dominio del problema (pacientes, médicos, citas, diagnósticos, medicamentos, exámenes, facturas) basándose en los procesos clave de una clínica. Las relaciones se definieron según las interacciones entre estas entidades, como citas entre pacientes y médicos, o recetas asociadas a diagnósticos.

2. Adecuación de claves primarias y foráneas

- Las claves primarias fueron adecuadas para garantizar unicidad en cada tabla. Las claves foráneas (como id_paciente en citas o id_medico en diagnósticos) permitieron modelar correctamente las dependencias entre tablas.
- claves facilitaron consultas complejas con múltiples JOINS y aseguraron la integridad referencial. Por ejemplo, no se pueden registrar citas sin un paciente o médico válido.

3. Aplicación de la normalización

- **Grados de normalización:**
 - **1FN:** Todas las tablas tienen valores atómicos y no hay duplicación de columnas.
 - **2FN:** Se eliminaron dependencias parciales, como separar medicamentos de recetas.
 - **3FN:** Se eliminaron dependencias transitivas, como separar especialidades de médicos.
- **Beneficios:** Reducción de redundancia y consistencia en los datos. Por ejemplo, los medicamentos están normalizados, lo que evita duplicar información en recetas.
- **Limitaciones:** La normalización puede aumentar la cantidad de JOINS necesarios en consultas complejas, lo que podría afectar el rendimiento.

4. Restricciones y reglas del negocio

- **Restricciones implementadas:**
 - **CHECK:** Validación de valores permitidos (estados en citas solo puede ser programada, completada, etc.).
 - **DEFAULT:** Valores predeterminados como fecha_registro en pacientes.

- **NOT NULL:** Asegura que campos críticos (nombre en pacientes) no queden vacíos.
- **UNIQUE:** Garantiza unicidad en campos como email de médicos.
- **Claves foráneas:** Mantienen la integridad referencial entre tablas.
- **Triggers:** Automatizan reglas como actualizar el stock de medicamentos o calcular el total de facturas.
- **Justificación:** Estas restricciones aseguran la integridad de los datos y automatizan procesos clave, reduciendo errores manuales.

5. Ventajas y desventajas en consultas complejas

- **Ventajas:**
 - Nuestro modelo es flexible para consultas con múltiples filtros y agrupaciones. Por ejemplo, los reportes de ingresos por concepto o diagnósticos comunes son posibles gracias a la estructura bien normalizada.
 - Las claves foráneas y relaciones bien definidas facilitan los JOINS.
- **Desventajas:**
 - Las consultas con múltiples JOINS pueden ser costosas en términos de rendimiento, especialmente con grandes volúmenes de datos.
 - La normalización puede requerir más pasos para obtener datos consolidados.

6. Cambios para escalar a producción

- **Volumen de datos:**
 - Implementar particionamiento en tablas grandes como citas o facturas para mejorar el rendimiento.
 - Usar índices adicionales en campos frecuentemente consultados (fecha_hora en citas).
- **Rendimiento:**
 - Considerar desnormalización parcial para consultas críticas que involucren múltiples tablas.

- Implementar caché para reportes frecuentes.
- **Integridad:**
 - Agregar auditorías para cambios en datos sensibles como diagnósticos o facturas.
- **Escalabilidad:**
 - Migrar a un sistema distribuido si el volumen de datos crece significativamente.