



Materia: Bases de datos

Profesor: Fernando Arreola Franco

Alumno: Rueda De Oliveira Chun Shik

Tarea: Tarea 8

Semestre: 2026-1

Grupo: 1

## Introducción

Los axiomas de Armstrong constituyen un sistema formal de reglas de inferencia que son fundamentales para el diseño y análisis de bases de datos relacionales. Estos axiomas, desarrollados por William W. Armstrong en 1974, proporcionan una base matemática sólida para trabajar con dependencias funcionales en el modelo relacional.

Estos operan sobre un esquema relacional  $R(U)$  con un conjunto de atributos  $U$  y un conjunto de dependencias funcionales  $F$ .

## Propiedades Fundamentales

Los axiomas de Armstrong tienen tres propiedades esenciales que los hacen fundamentales para el diseño de bases de datos:

### 1. Sound (Sonoro)

- a. Garantizan que no se pueden derivar dependencias funcionales que no estén lógicamente implícitas en el conjunto original.
- a. Evitan la generación de dependencias falsas o inconsistentes

### 2. Complete (Compleitud)

- a. Permiten derivar todas las dependencias funcionales que son lógicamente deducibles del conjunto original
- b. Garantizan que no hay dependencias válidas que no puedan ser derivadas usando estos axiomas

### 3. Consistencia

- a. El sistema es coherente y no genera contradicciones
- b. Las reglas derivadas son consistentes con los axiomas básicos

## Aplicación Práctica

En el diseño de bases de datos, estos axiomas son esenciales para:

### 1. Normalización

- a. Identificar dependencias redundantes
- b. Optimizar la estructura de las tablas
- c. Prevenir anomalías de actualización

### 2. Validación

- a. Verificar la consistencia de las dependencias
- b. Detectar posibles problemas de diseño
- c. Optimizar las relaciones entre tablas

### 3. Mantenimiento

- a. Facilitar la evolución del esquema
- b. Mantener la integridad referencial

c. Optimizar el rendimiento

Explicación de los axiomas de Armstrong

**1. Axioma de Reflexividad**

Si  $Y \subseteq X$ , entonces  $X \rightarrow Y$

Significado: Todo conjunto de atributos determina funcionalmente a cualquier subconjunto suyo

**2. Axioma de Aumento**

Si  $X \rightarrow Y$ , entonces  $XZ \rightarrow YZ$

Significado: Se puede agregar cualquier conjunto de atributos Z al lado izquierdo de una dependencia funcional

**3. Axioma de Transitividad**

Si  $X \rightarrow Y$  y  $Y \rightarrow Z$ , entonces  $X \rightarrow Z$

Significado: Si X determina a Y, y Y determina a Z, entonces X determina a Z

Reglas derivadas

**1. Unión**

Si  $X \rightarrow Y$  y  $X \rightarrow Z$ , entonces  $X \rightarrow YZ$

Derivada de los axiomas fundamentales

**2. Descomposición**

Si  $X \rightarrow Y$  y  $Z \subseteq Y$ , entonces  $X \rightarrow Z$

Permite obtener dependencias más simples

**3. Pseudo-transitividad**

Si  $X \rightarrow Y$  y  $WY \rightarrow Z$ , entonces  $WX \rightarrow Z$

Útil para casos más complejos de transitividad

## Ejemplo Práctico

Consideremos una relación EMPLEADOS con las siguientes dependencias funcionales.

*EMPLEADOS (id\_empleado, nombre, departamento, cod\_departamento)*

*DF1: id\_empleado  $\rightarrow$  nombre*

*DF2: id\_empleado  $\rightarrow$  departamento*

*DF3: departamento  $\rightarrow$  cod\_departamento*

Podemos derivar nuevas dependencias usando los axiomas:

1. Usando el axioma de aumento

*Si id\_empleado  $\rightarrow$  nombre*

*Entonces id\_empleado, departamento  $\rightarrow$  nombre, departamento*

2. Usando la transitividad

*Si id\_empleado  $\rightarrow$  departamento*

*Y departamento  $\rightarrow$  cod\_departamento*

*Entonces id\_empleado  $\rightarrow$  cod\_departamento*

## Bibliografía

Dependencias y axiomas amstrong. (s/f). Scribd. Recuperado el 13 de octubre de 2025, de <https://es.scribd.com/document/691412431/Dependencias-y-Axiomas-Amstrong>

Ferrada, S. (2020, diciembre 13). Llaves y dependencias funcionales. Sebastián Ferrada's Academic Site. <https://sferrada.com/post/llaves-dependencias-funcionales/>

Wikipedia contributors. (2025, septiembre 17). Armstrong's axioms. Wikipedia, The Free Encyclopedia. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Armstrong%27s\\_axioms&oldid=1311859862](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Armstrong%27s_axioms&oldid=1311859862)