



**Universidad Nacional Autónoma de  
México**

**Facultad de Ingeniería**



**BASES DE DATOS**

**Semestre 2025 - 1**

## **Tarea V**

**Alumno:** Fernández Herrera Mauricio

**Profesor:** ING. FERNANDO ARREOLA FRANCO

**Grupo:** 1

**Fecha de entrega:** 24/03/2025

# AXIOMAS DE ARMSTRONG

Axiomas de Armstrong son un conjunto de referencias (o más precisamente, reglas de inferencia) utilizadas para inferir todas las dependencias funcionales en una base de datos relacional. Fueron desarrollados por William W. Armstrong en su periódico de 1974. Los axiomas se encargan de fundamentar la generación de dependencias funcionales en el cierre de un conjunto de dependencias funcionales (denotados como  $F^+$ ) cuando se aplica a ese conjunto (denotado como  $F$ ). También están completos en que la aplicación reiterada de estas reglas generará todas las dependencias funcionales en el cierre  $F^+$ .

## Axioma de reflexividad

Si  $Y$  es subconjunto de  $X$ , entonces  $X \rightarrow Y$ . Lo cual quiere decir que, funcionalmente,  $X$  determina a  $Y$ .

Ejemplo: Si se tiene un conjunto de atributos  $X = \{A, B\}$  y  $Y = \{A\}$ , entonces se cumple que:

$$\{A, B\} \rightarrow \{A\}$$

Porque  $A$  está contenido en el conjunto  $X$ .

## Axioma de Aumentación (o Expansión)

Si  $X \rightarrow Y$ , entonces  $XZ \rightarrow YZ$  para cualquier conjunto de atributos  $Z$ . Lo cual, fundamentalmente, quiere decir que el atributo añadido no afecta las dependencias establecidas.

Ejemplo: Si se sabe de antemano que:

$$A \rightarrow B$$

Entonces también puedes decir que:

$$AC \rightarrow BC$$

Añadiendo un atributo  $C$  a ambos lados de la dependencia sin alterarla.

## Axioma de Transitividad

Si  $X \rightarrow Y$  y  $Y \rightarrow Z$ , entonces  $X \rightarrow Z$ . Lo cual, se puede describir vagamente como que, si se tiene una dependencia funcional establecida previamente entre dos subconjuntos de atributos, se puede establecer sin problema una nueva entre un tercer subconjunto que tiene una dependencia válida entre alguno de estos dos primeros subconjuntos.

Ejemplo: Si se sabe que:

$$A \rightarrow B$$

$$B \rightarrow C$$

Entonces se deduce:

$$A \rightarrow C$$

Estos son los tres axiomas básicos. A partir de ellos, se pueden derivar otras reglas útiles conocidas como reglas derivadas.

## Regla de Unión

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

Ejemplo: Si se sabe de antemano:

$$A \rightarrow B$$

$$A \rightarrow C$$

Entonces se puede deducir:

$$A \rightarrow BC$$

Porque  $A$  determina a  $B$  y a  $C$ , entonces también determina la intersección entre ambos juntos.

## Regla de Descomposición

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

Ejemplo: Si se tiene:

$$A \rightarrow BC$$

Entonces se cumple que:

$$A \rightarrow B$$

$$A \rightarrow C$$

En donde estamos separando (descomponiendo) la dependencia compuesta.

## Regla de Pseudotransitividad

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

Ejemplo: Suponiendo que tenemos:

$$A \rightarrow B$$

$$CB \rightarrow D$$

Entonces puedes deducir:

$$CA \rightarrow D$$

Porque  $A$  y  $B$  forman una dependencia funcional válida, y luego  $CB$  determina  $D$ , así que  $CA$  debe determinar a  $D$  también.

Estas reglas no son axiomas como tal, pero se pueden demostrar usando los tres básicos de Armstrong. Resultan ser bastante útiles al momento de hacer deducciones más rápidas cuando trabajas con conjuntos de dependencias funcionales.