#### Tema 7: Modelo Relacional. Dinámica

#### 4. Algebra relacional

**Operaciones unarias** 

Operaciones de conjuntos

Operaciones de combinación

Operación de división

Operación de agregación y agrupamiento



#### Tema 7: Dinámica del M. Relacional

- Se entiende una *relación* como un conjunto (de tuplas sin repetición)
- Una BD es una colección de esos conjuntos (más alguna restricción).

Las operaciones sobre la BD alteran las relaciones en el tiempo ó producen nuevos estados en la BD.

$$O(BD_i) = BD_i$$

- \* la base de datos cambia, se dinamiza
- Para obrar esos cambios, es necesario intervenir a través de un lenguaje

Los lenguajes relacionales son de especificación. Se distinguen dos tipos:

- <u>Algebraicos o procedimentales</u>: los cambios se describen mediante las operaciones que sufre la  $BD \to \acute{a}lgebra relacional$
- <u>Predicativos o no-procedimentales</u>: se describe el estado final de la BD deseado, sin especificar cómo alcanzarlo → **cálculo relacional**

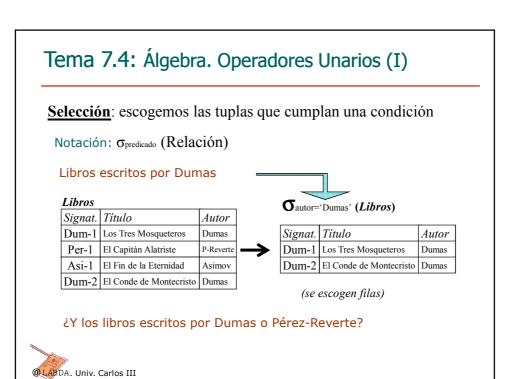
@LABDA. Univ. Carlos III

#### Tema 7.4: Algebra relacional

#### Describiendo el camino: el Álgebra Relacional

- Fue definida por Codd (1971) como base para los modelos relacionales. Inicialmente definió 5 operaciones básicas y 3 derivadas
- Su estudio sirve para ilustrar las operaciones básicas requeridas en cualquier LMD y como estándar para comparar lenguajes relacionales (mide su potencia operacional)
- Es un lenguaje formal que se aplica a una o varias relaciones y da como resultado una nueva relación (sin modificar las originales)
- Es un lenguaje de manipulación





## Tema 7.4: Álgebra. Operadores Unarios (II)

**Proyección**: subconjunto del esquema relación

Notación: Tatrib1, atrb2.. (Relación)

# Libros Signat. Título Autor Dum-1 Los Tres Mosqueteros Dumas Per-1 El Capitán Alatriste P-Reverte Asi-1 El Fin de la Eternidad Asimov Dum-2 El Conde de Montecristo Dumas

πtítulo,autor (	(Libros)
-----------------	----------

Título	Autor
Los Tres Mosqueteros	Dumas
El Capitán Alatriste	P-Reverte
El Fin de la Eternidad	Asimov
El Conde de Montecristo	Dumas

(se escogen columnas)

Si la proyección fuera por autor ¿cuántas tuplas tendría la nueva relación?



## Tema 7.4: Álgebra Relacional. Oper. Conjuntos

Para poder aplicar los operadores de conjuntos Unión, Intersección y Diferencia, las relaciones deben ser compatibles.

Dos relaciones son compatibles si tienen los mismos atributos y estos están definidos en el mismo dominio

En general, el esquema de relación de dos relaciones no coincide pero puede aplicarse la operación de proyección para igualar estos esquemas

AVENTURAS (<u>Signat</u>, Título, Autor, Tipo) → ∏ (AVENTURAS)
Signat, Título, Autor

NOVELAS (<u>Signat</u>, Título, Autor)

Compatibles



# Tema 7.4: Álgebra Relacional. Oper. Conjuntos

<u>Unión</u>: todas las tuplas de ambas relaciones (<u>compatibles</u>), eliminándose todas las tuplas repetidas

Aventur	eas	
Signat.	Título	Autor
Dum-1	Los Tres Mosqueteros	Dumas
Per-1	El Capitán Alatriste	P-Reverte
Dum-2	El Conde de Montecristo	Dumas

Novelas	7	_
Signat.	Título	Autor
Ner-1	Veinte poemas de amor	Neruda
Asi-1	El Fin de la Eternidad	Asimov

#### Aventuras U Novelas

Signat.	Título	Autor
Dum-1	Los Tres Mosqueteros	Dumas
Per-1	El Capitán Alatriste	P-Reverte
Asi-1	El Fin de la Eternidad	Asimov
Dum-2	El Conde de Montecristo	Dumas
Ner-1	Veinte poemas de amor	Neruda

Libros de aventuras o novelas



# Tema 7.4: Álgebra Relacional. Oper. Conjuntos

Intersección: todas las tuplas que estén en ambas (compatibles)

Aventur	as	_
Signat.	Título	Autor
Dum-1	Los Tres Mosqueteros	Dumas
Per-1	El Capitán Alatriste	P-Reverte
Dum-2	El Conde de Montecristo	Dumas

Novelas	7	
Signat.	Título	Autor
Ner-1	Veinte poemas de amor	Neruda
Per-1	El Capitán Alatriste	P-Reverte



Novelas de aventuras



## Tema 7.4: Álgebra Relacional. Oper. Conjuntos

<u>**Diferencia**</u>: tuplas que aparecen en la primera y no en la otra (compatibles)

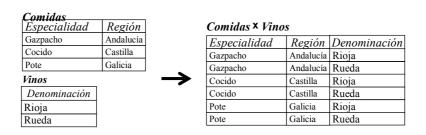
Aventur	as	_				
Signat.	Título	Autor				
Dum-1	Los Tres Mosqueteros	Dumas	Aventuras - Novelas			
Per-1	El Capitán Alatriste	P-Reverte	Г	Signat.	Titulo	Autor
Dum-2	El Conde de Montecristo	Dumas				Autor
			$\rightarrow$	Dum-1	Los Tres Mosqueteros	Dumas
Novelas				Dum-2	El Conde de Montecristo	Dumas
Signat.	Título	Autor	L	Duiii-2	El Conde de Montecristo	Dunas
Ner-1	Veinte poemas de amor	Neruda				
Per-1	El Capitán Alatriste	P-Reverte				

Libros de aventuras que no se consideran novelas



## Tema 7.4: Álgebra Relacional. Oper. Combinación

**Producto cartesiano**: tuplas de ambas en todas las combinaciones



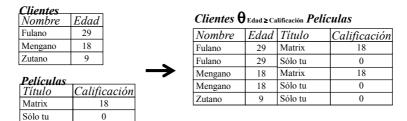
Carta de comidas con los distintos vinos que se ofrecen



#### Tema 7.4: Álgebra Relacional. Oper. Combinación

**<u>Combinación</u>**: tuplas del producto que cumplen una condición. La condición lleva operadores de comparación (=, >, <...)

Qué películas pueden ver los clientes del cine

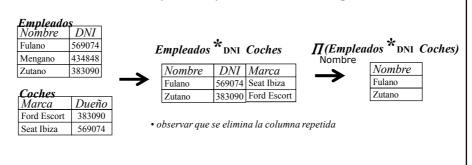


@LABDA. Univ. Carlos III

# Tema 7.4: Álgebra Relacional. Oper. Combinación

<u>Combinación Natural</u>: Caso particular del operador combinación donde la comparación es de igualdad

Nombre de los empleados que son dueños de algún coche





#### Tema 7.4: Álgebra Relacional

#### **Operadores Primarios y Operadores Derivados**

- Algunos operadores del álgebra relacional pueden ser sustituidos por una secuencia de otras operaciones algebraicas.
- Aquellos se dirá que son operadores derivados.
- Por otro lado, *operadores primitivos* son los que no pueden ser obtenidos por ninguna secuencia de otros operadores primitivos

# Primitivos •Selección

- Proyección
- •Producto Cartesiano
- •Unión

#### **Derivados**

- Intersección A (A-B)
- División  $\pi_{\cdots} \sigma_{\cdots} (AxB)$
- Combinación  $\sigma$ ... (AxB)
- Combinación Natural  $\pi$ ...  $\sigma$ ... (AxB)



OLABDA. Univ. Carlos III

# Tema 7.4: Álgebra Relacional. División

<u>División</u>: tuplas de la primera que se corresponden con la combinación de todas las tuplas de la segunda. Solo podemos dividir cuando los atributos del divisor son un subconjunto de los del dividendo. Es útil para un tipo especial de consultas

#### Libros escritos por todos los autores

Libros			İ		
Signat.	Titulo	Autor			
Dum-1	Los Tres Mosqueteros	Dumas		Libros	+ Autores
Per-1	El Capitán Alatriste	P-Reverte		Signat.	Título
Dum-2	El Conde de Montecristo	Dumas	_	signui.	1111110
			$\rightarrow$	Dum-1	Los Tres Mosqueteros
Autores	1			Dum-2	El Conde de Montecristo
Autor			,		
Dumas					

## Tema 7.4: Álgebra Relacional. División

VINO

<u>Tipo</u>	Cosecha	<u>Calidad</u>
Albariño	1977	Bueno
Ulla	1978	Malo
Condado	1977	Bueno
Condado	1978	Bueno
Amandi	1978	Bueno

CALIDAD\_BUENA

Cosecha	Calidad
1977	Bueno
1978	Bueno

Vinos con calidad buena en <u>todas</u> las cosechas: AUTOR : CALIDAD\_BUENA



# Tema 7.4: Álgebra Relacional. Agrupación

**Agrupación**: formación de grupos según un conjunto de atributos al cual se le aplica una función de agregación

 Personas

 Nombre
 Edad
 Nacionalidad

 Fulano
 29
 Español

 Mengano
 49
 Español

 John Doe
 73
 Inglés

14

Inglés Español

Español

Nacionalidad Group by Count (Nacionalidad) (Personas)



Nacionalidad	Count
Español	4
Inglés	2

Número de personas por nacionalidad

Funciones de agrupación: Count(), Sum(), Avg(), Min(), Max()



Smith

Zutano Pelancejo