



# Diseño de Bases de Datos

Clase 3

Curso 2015

Prof. Luciano Marrero

Pablo Thomas

Rodolfo Bertone

# Agenda

## Lenguaje de Consultas

- Algebra Relacional
- Calculo de Tuplas
- Calculo de Dominios

# Lenguajes de consulta

Lenguajes de consulta: utilizados para operar con la BD.

- Procedurales: (instrucciones para realizar secuencia de operaciones) (que y como)
- No procedurales: (solicita directamente la información deseada) (que).

Analizaremos primero las consultas

- Las consultas representan el 80% de las operaciones registradas sobre una BD

# Álgebra Relacional

## Álgebra Relacional:

- Lenguaje de consultas procedimental
- Operaciones de uno o dos relaciones (tablas) de entrada que generan una nueva relación (tabla) como resultado

## Operaciones fundamentales

- Unitarias (selección, proyección, renombre)
- Binarias( Producto cartesiano, Unión, diferencia)

# Álgebra Relacional

## Dadas las siguientes tablas

- Asociados=( idsocio, nombre, dirección, teléfono, sexo, estadocivil, fechanacimiento, idlocalidad)
- Deportes=( iddeporte, nombre, monto\_cuota, idsede )
- Practica = (idsocio, iddeporte )
- Localidad =(idlocalidad, nombre)
- Sedes = (idsede, nombre, dirección, idlocalidad )

# Álgebra Relacional

## Selección:

- selecciona tuplas que satisfacen un predicado dado. Operador:  $\sigma$
- Ejemplo 1: mostrar todos los asociados casados

$\sigma_{\text{Estadocivil} = \text{"casado"}} (\text{asociados})$

# Álgebra Relacional

## Selección:

- Ejemplo 2: deportes con cuota superior a \$2000 o inferior a \$1000  
 $\sigma_{\text{montocuota} > 2000 \text{ or } \text{montocuota} < 1000} (\text{deportes})$
- Ejemplo 3: asociados casados femeninos  
 $\sigma_{\text{Estadocivil} = \text{"casado"} \text{ and } \text{sexo} = \text{"femenino"}} (\text{asociados})$   
 $\sigma_{\text{Estadocivil} = \text{"casado"} \wedge \text{sexo} = \text{"femenino"}} (\text{asociados})$



# Álgebra Relacional

## Proyección:

- devuelve la relación argumento con columnas omitidas. Operador:  $\pi$
- Ejemplo 4: nombres de los asociados  
 $\pi_{\text{nombre}}(\text{asociados})$



# Álgebra Relacional

## Proyección:

- Ejemplo 5: monto de cuota y nombre de cada deporte

$\pi_{\text{nombre, monto\_cuota}} (\text{deportes})$

- Ejemplo 6: nombre de todos los asociados varones

$\pi_{\text{nombre}} (\sigma_{\text{sexo}=\text{"masculino"}} (\text{asociados}) )$

$\sigma_{\text{sexo}=\text{"masculino"}} ( \pi_{\text{nombre}} (\text{asociados}) )$

# Álgebra Relacional

## Producto Cartesiano:

- Conecta dos entidades de acuerdo a la definición matemática de la operación. Operador **x**
- Ejemplo 5: Mostrar cada asociado y la localidad donde vive

$\pi_{\text{nombre}}$  (asociado x localidad)

$\pi_{\text{asociado.nombre, localidad.nombre}}$  (asociado x localidad)

# Álgebra Relacional

Nombre	Id_localidad
Juan	1
Pedro	2
Hector	1

Id localidad	nombre
1	La Plata
2	junin

## Producto Cartesiano:

Aso.nombre	Aso.idloc	Loc.idloc	Loc.nombre
Juan	1	1	La plata
Juan	1	2	Junin
Pedro	2	1	La Plata
Pedro	2	2	Junin
Hector	1	1	La Plata
Hector	1	2	Junin

$\pi_{\text{asociado.nombre, localidad.nombre}} (\sigma_{\text{asociado.idlocalidad} = \text{localidad.idlocalidad}} (\text{asociado} \times \text{localidad}))$

# Álgebra Relacional

## Producto Cartesiano:

- Ejemplo 6: mostrar las sedes de La Plata

$\pi_{\text{sede.nombre}} ( \sigma_{\text{sede.idlocalidad} = \text{localidad.idlocalidad} \text{ and } \text{localidad.nombre} = \text{"La Plata"}} ( \text{sedes} \times \text{localidad} ) )$

$\pi_{\text{sede.nombre}} ( \sigma_{\text{sede.idlocalidad} = \text{localidad.idlocalidad}} ( \text{sedes} \times \sigma_{\text{localidad.nombre} = \text{"La Plata"}} ( \text{localidad} ) ) )$

- Ejemplo 7: mostrar cada deporte y el nombre del asociado que lo practica.

$\pi_{\text{asociado.nombre}, \text{deporte.nombre}} ( \sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio} \text{ and } \text{deportes.iddeporte} = \text{practica.ideporte}} ( \text{Asociados} \times \text{practica} \times \text{deportes} ) )$

# Álgebra Relacional

## Renombrar:

- permite utilizar la misma tabla en, por ej., producto cartesiano. Operación  $\rho$
- Ejemplo 7: mostrar todos los asociados que viven en la misma dirección que el socio con id 75

1.  $\sigma_{\text{asociados.idsocio}=75}(\text{Asociados})$
2.  $(\sigma_{\text{asociados.idsocio}=75}(\text{Asociados}) \times \text{asociados}) \rightarrow \text{????}$
3.  $\sigma_{\text{asociados.direccion} = \text{????}}(\sigma_{\text{asociados.idsocio}=75}(\text{Asociados}) \times \text{asociados}) \rightarrow \text{???}$
4.  $\pi_{\text{aso.nombre}}(\sigma_{\text{asociados.iddireccion} = \text{aso.iddireccion}}(\sigma_{\text{asociado.idsocio}=75}(\text{Asociados}) \times \rho_{\text{aso}}(\text{asociados})))$

# Álgebra Relacional

## Unión:

- tupas comunes a dos relaciones, equivalente a la unión matemática. Debe efectuarse entre relaciones con sentido. Operación  $\cup$
- Ejemplo 8: asociados que practiquen vóley o futbol
- 1.  $\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"futbol"}}(\text{deportes})$
- 2.  $\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"futbol"}}(\text{deportes}) \times (\text{practica} \times \text{asociados})$
- 3.  $\sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio} \text{ and } \text{deportes.iddeporte} = \text{practica.ideporte}}(\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"futbol"}}(\text{deportes}) \times (\text{practica} \times \text{asociados}))$
- 4.  $\pi_{\text{asociado.nombre}}(\sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio} \text{ and } \text{deportes.iddeporte} = \text{practica.ideporte}}(\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"futbol"}}(\text{deportes}) \times (\text{practica} \times \text{asociados})))$
- 5.  $\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"voley"}}(\text{deportes})$
- 6. ....
- 7.  $\pi_{\text{asociado.nombre}}(\sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio} \text{ and } \text{deportes.iddeporte} = \text{practica.ideporte}}(\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"voley"}}(\text{deportes}) \times (\text{practica} \times \text{asociados})))$
- 8.  $\pi_{\text{asociado.nombre}}(\sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio} \text{ and } \text{deportes.iddeporte} = \text{practica.ideporte}}(\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"futbol"}}(\text{deportes}) \times \text{practica} \times \text{asociados})) \cup$   
 $\pi_{\text{asociado.nombre}}(\sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio} \text{ and } \text{deportes.iddeporte} = \text{practica.ideporte}}(\sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"voley"}}(\text{deportes}) \times \text{practica} \times \text{asociados}))$



# Álgebra Relacional

15

## Diferencia:

- diferencia de Conjuntos. Operación -
- Ejemplo 9: asociados que practiquen futbol y no voley

$\pi_{\text{asociado.nombre}} (\sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio and deportes.iddeporte} = \text{practica.iddeporte} ( \sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"futbol"} } (\text{deportes} ) \times \text{practica} \times \text{asociados} ) ) -$

$\pi_{\text{asociado.nombre}} (\sigma_{\text{asociado.idsocio} = \text{practica.idsocio and deportes.iddeporte} = \text{practica.iddeporte} ( \sigma_{\text{deporte.nombre} = \text{"voley"} } (\text{deportes} ) \times \text{practica} \times \text{asociados} ) )$



## Diferencia:

- Ejemplo 10: deporte por el que se pague mayor cuota

$\pi_{\text{deportes.nombre}}(\text{Deportes}) -$

$\pi_{\text{deportes.nombre}}(\sigma_{\text{dep.montocuota} > \text{deportes.montocuota}}(\text{Deportes} \times \rho_{\text{dep}}(\text{deportes})))$

# Álgebra Relacional

Nombre	Cuota
Futbol	1000
Basquet	2000
Tenis	3000

Deportes  $\times \rho_{\text{dep}}(\text{deportes})$

Dep.nombre	Dep.monto	Deporte.nombre	Deporte.monto
Futbol	1000	Futbol	1000
Futbol	1000	Basquet	2000
Futbol	1000	Tenis	3000
Basquet	2000	Futbol	1000
Basquet	2000	Basquet	2000
Basquet	2000	Tenis	3000
Tenis	3000	Futbol	1000
Tenis	3000	Basquet	2000
Tenis	3000	Tenis	3000

$\sigma_{\text{dep.montocuota} > \text{deportes.montocuota}}$

Deporte.nombre
futbol
futbol
basquet

$\pi_{\text{deportes.nombre}}$

# Álgebra Relacional

## Definición formal de Álgebra Relacional:

- Una expresión básica en AR consta de
  - Una relación de una Base de Datos
  - Relación constante
- Una expresión general se construye a partir de sub-expresiones ( $E_1, E_2, \dots, E_n$ )
- Expresiones:
  - $E_1 \cup E_2$
  - $E_1 - E_2$
  - $E_1 \times E_2$
  - $\sigma_p(E_1)$  P predicado con atributos en  $E_1$
  - $\pi_s(E_1)$  S lista de atributos de  $E_1$
  - $\rho_x(E_1)$  X nuevo nombre de  $E_1$

# Álgebra Relacional

## Operaciones adicionales

- Intersección
- Producto Natural
- Asignación temporal
- Producto Tita

## Producto Natural:

- hace el producto cartesiano con una selección de tuplas “con sentido” eliminando las columnas (atributos) repetidas. Si R y S dos relaciones no tienen atributos en común es igual al prod.cart. Operación  **$\bowtie$**

## Producto Natural:

- Ejemplo 11: asociados que practican futbol

$\pi_{\text{asociados.nombre}}(\text{Asociados} \bowtie \text{practica} \mid \sigma_{\text{nombre} = \text{"futbol"}}(\text{deportes}))$

- Ejemplo 12: nombre y dirección de los asociados que son de La Plata

$\pi_{\text{asociados.nombre, direccion}}(\sigma_{\text{localidad.nombre} = \text{"La plata"}}(\text{Asociados} \bowtie \text{localidad}))$

# Álgebra Relacional

## Intersección:

- equivalente a la intersección matemática. Operación  $\cap$
- $A \cap B = A - (A - B)$

## Asignación:

- expresión que asigna a una variable temporal el resultado de una operación. Operación  $\leftarrow$
- Temp  $\leftarrow$  Operación del Álgebra

## Producto $\Join$

- $r \mid x \mid s = \sigma_{\theta}(r \mid x \mid s)$



# Álgebra Relacional

## Operaciones de Updates:

- Agregar tuplas
  - $r \leftarrow r \cup E$  (r relación y E nueva tupla)
  - Deportes  $\leftarrow$  deportes  $\cup$  ( "golf", 5000, 21 )
- Eliminar tuplas
  - $r \leftarrow r - E$
  - Deportes  $\leftarrow$  deportes - ( "bochas", 500, 1 )
- Actualización de datos
  - $\delta_A \leftarrow E ( r )$
  - Ej:  $\delta_{\text{saldo}} \leftarrow \text{saldo} * 1.05$  ( depósito )

# Ejercicios

- Dadas las siguientes tablas

Cliente ( id\_cliente, nombre\_cliente, renta\_anual, tipo\_cliente)

Embarque ( embarque\_#, id\_cliente, peso, camión\_#, destino, fecha)

Camión (camión\_#, nombre\_chofer)

Ciudad ( nombre\_ciudad, población)

- Resolvamos en AR

1. Cuál es el nombre del cliente 433?
2. Presente todos los datos de los embarques de más de 20 kg?
3. Cual es el Id del cliente José García?
4. Cuales son los números de los camiones que han llevado paquetes (embarques) por encima de 100 kg?
5. Clientes que tuvieron embarques de mas de 100 kg con destino Córdoba
6. Incrementar el peso de los envios a cordoba un un 50%
7. Mostrar los clientes con envíos a Tucuman y que tengan renta anual superior a 200.000\$

# ejercicios

- Cuál es el nombre del cliente 433?

$\pi_{\text{nombre}} (\sigma_{\text{id\_cliente}=433} (\text{clientes}))$

- Presente todos los datos de los embarques de más de 20 kg?

$\pi_{\text{embarque\_#}, \text{idcliente}, \text{peso}, \text{camion\_#}, \text{destino}, \text{fecha}} (\sigma_{\text{peso}>20} (\text{embarques}))$

- Cual es el Id del cliente José García?

$\pi_{\text{idcliente}} (\sigma_{\text{nombre}= "jose Garcia"} (\text{clientes}))$

- Cuales son los números de los camiones que han llevado paquetes (embarques) por encima de 100 kg?

$\pi_{\text{camion\_#}} (\sigma_{\text{peso}>100} (\text{embarques}))$

# Ejercicios

- Clientes que tuvieron embarques de mas de 100 kg con destino Córdoba

$\pi_{\text{nombre}}(\sigma_{\text{peso} > 100 \text{ and destino} = \text{"cordoba"}}(\text{clientes} \mid x \mid \text{embarques}))$

- Incrementar el peso de los envios a cordoba un un 50%

$\delta_{\text{peso}} \leftarrow \text{peso} * 1,5 (\sigma_{\text{destino} = \text{"Cordoba"}}(\text{embarques}))$

- Mostrar los clientes con envíos a Tucuman y que tengan renta anual superior a 200.000\$

$\pi_{\text{nombre}}(\sigma_{\text{renta anual} > 200000 \text{ and destino} = \text{"tucuman"}}(\text{clientes} \mid x \mid \text{embarques}))$