

ÁLGEBRA RELACIONAL: EJEMPLO

Considerando la base de datos compuesta por las siguientes relaciones:

Profesor	P#	Nomp	Desp
	P1	RAUL	105
	P2	SIMON	103
	P3	ROSA	107
	P4	ADRIAN	107

Asistencia	P#	A#	C#
	P1	A1	C1
	P1	A2	C3
	P2	A4	C1
	P3	A3	C3
	P3	A3	C2
	P4	A2	C1
	P4	A2	C2
	P3	A3	C1

Asignatura	A#	Noma
	A1	FISICA
	A2	QUIMICA
	A3	DIBUJO
	A4	MATEMAT.

Clases	C#	Piso	Bloque
	C1	1	1
	C2	1	2
	C3	2	1

Se pide dar soluciones algebraicas a las siguientes consultas:

- 1) Obtener todos los datos de todas las clases.
- 2) Obtener todos los datos de todas las clases ubicadas en el primer piso.
- 3) Obtener los profesores que asisten a la clase 'C1'.
- 4) Obtener los valores de PISO y BLOQUE para las clases a las que asiste el profesor 'P1'.
- 5) Obtener los valores de P# para los profesores que asisten a la clase 'C1' impartiendo la asignatura de 'FISICA'.
- 6) Obtener los valores de P# para los profesores que asisten a las clases 'C1' o 'C2'.
- 7) Obtener los valores de P# para los profesores que asisten a las clases 'C1' y 'C2'.
- 8) Obtener los nombres de los profesores que asisten solo a clases del Bloque 1.
- 9) Obtener los nombres de los profesores que asisten a todas las clases del Bloque 1.
- 10) Obtener las clases en las que se imparten todas las asignaturas.

EJERCICIOS DE ÁLGEBRA RELACIONAL

1.- Sean las relaciones siguientes:

EDITORIALES (E#, NOME, CIUDAD)
 LIBROS (L#, TITULO, AUTOR, AÑO)
 PAPELERIAS (P#, NOMP, CIUDAD)
 ELP (E#, L#, P#, CANTIDAD)

Se pide escribir en álgebra relacional las respuestas a las preguntas siguientes:

- a) Obtener los nombres de las papelerías abastecidas por alguna editorial de "Madrid".
- b) Obtener los valores de E# para las editoriales que suministran a las papelerías P1 y P3 libros publicados en el año 1.978.
- c) Obtener los valores de P# de las papelerías abastecidas completamente por la editorial E1.
- d) Obtener los valores de L# para los libros suministrados para todas las papelerías que no sean de "Madrid".

2.- Dada la base de datos compuesta por las siguientes relaciones:

PROGRAMAS (P#, MEMORIA, S.O, DISTRIBUIDOR)
 USUARIOS (U#, EDAD, SEXO)
 ORDENADORES (O#, MODELO, S.O, CAPACIDAD)

USOS (U#, P#, O#, TIEMPO)

Se pide expresar en términos de álgebra relacional la secuencia de operaciones necesaria para efectuar las siguientes consultas a la Base de Datos:

- a) Obtener los usuarios (U#) que usan al menos todos los programas del distribuidor 'D1'.
- b) Obtener los programas (P#) que sólo son usados por el usuario 'U5'.
- c) Obtener distribuidores que venden los programas 'P5' y 'P8'.
- d) Obtener los modelos de los ordenadores que son usados por personas mayores de 30 años durante más de 3 horas.

3.- Sean las relaciones siguientes:

SOCIO (AFICIONADO, VIDEOCLUB)
GUSTA (AFICIONADO, PELICULA)
VIDEOTECA (VIDEOCLUB, PELICULA)

Se pide escribir en álgebra relacional las sentencias necesarias para responder a las preguntas siguientes:

- a) Películas que le gustan al aficionado José Pérez.
- b) Videoclubes que disponen de alguna película que le guste al aficionado José Pérez.
- c) Aficionados que son socios al menos de un videoclub que dispone de alguna película de su gusto.
- d) Aficionados que no son socios de ningún videoclub donde tengan alguna película de su gusto.

4.- Dada la base de datos formada por las siguientes tablas:

MAQUINAS (M#, TIPO, MATRICULA, PRECIO_HORA)
FINCAS (F#, NOMBRE, EXTENSION)
TRABAJADOR (T#, NOMBRE, DIRECCION)
PARTES (T#, M#, F#, FECHA, TIPO_FAENA, TIEMPO)

Se pide dar soluciones algebraicas a las siguientes consultas:

- a) Obtener todos los T# que usan todas las máquinas del tipo 1.
- b) Obtener todos los F# para aquellas fincas en las que han realizado trabajos las máquinas M1 y M3
- c) Obtener el valor de M# para aquellas máquinas que no han sido utilizadas nunca en ningún trabajo.
- d) Obtener todos los nombres de fincas en las que se ha trabajado más de 5 horas con máquinas cuyo precio por hora sea superior a 2000 pts.

5.- Dada la base de datos compuesta por las siguientes tablas:

ALUMNOS (A#, NOMBRE, GRUPO)
PRACTICAS (P#, CURSO, FECHA)
ENTREGA (A#, P#, NOTA)

Se pide dar solución en álgebra relacional a las consultas:

- a) Obtener los nombres de los alumnos que han aprobado todas las prácticas de tercer curso.
- b) Obtener los nombres de los alumnos que han entregado todas las prácticas de tercer curso.
- c) Obtener los alumnos que han entregado prácticas de segundo y tercer curso.
- d) Obtener los alumnos que sólo han entregado prácticas de segundo curso.
- e) Obtener los alumnos que han entregado prácticas de segundo curso y pertenecen al grupo 'BD-11'.
- f) Obtener el nombre de los alumnos que no han suspendido ninguna práctica de las que han entregado.

6.- La Federación Internacional de Ciclismo Profesional desea tener una BDR con las siguientes tablas:

EQUIPOS (E#, NOMBRE, PAIS)
CICLISTAS (C#, NOMBRE, E#)
COMPETICIONES (M#, NOMBRE, PAIS, DURACION)

CLASIFICACION (M#, C#, PUESTO)

Se pide escribir las sentencias necesarias en álgebra relacional para:

- a) Obtener los ciclistas que sólo han participado en competiciones de duración inferior a 15 días.
- b) Obtener los ciclistas de equipos españoles que han competido en todas las competiciones de España
- c) Obtener los ciclistas que han obtenido un primer y un segundo puestos en competiciones con una duración inferior a 15 días.

7.- Dadas las tablas siguientes:

CONDUCTOR (C#, DNI, NOMBREC)

AGENTE (A#, NOMBREA, RANGO)

INFRACCION (I#, DESCRIP, IMPORTE)

DENUNCIA (C#, A#, I#, FECHA, PAGADA)

Se pide escribir en álgebra relacional las sentencias necesarias para:

- a) Obtener el nombre de aquellos conductores que hayan sido denunciados por todas las infracciones inferiores a 10000 Ptas.
- b) Obtener el código de aquellos agentes que sólo hayan denunciado infracciones de 'ESTACIONAMIENTO' (atributo DESCRIP).
- c) Obtener el código de aquellos conductores que no tengan ninguna denuncia pendiente de pago (valor 'S' o 'N' en atributo PAGADA).

EJEMPLO 1.- Para la siguiente Base de Datos Relacional:

FEDERACION (NOMBRE#, DIRECCION, TELEFONO)

MIEMBRO (DNI#, NOMBRE_M, TITULACION)

COMPOSICION (NOMBRE#, DNI#, CARGO, FECHA_INICIO)

Se pide dar respuesta algebraica a las siguientes consultas:

1. Obtener el nombre de los presidentes de federación.
2. Obtener la dirección de aquellas federaciones que tienen gerente.
3. Obtener las federaciones que no tienen asesor técnico.
4. Obtener las federaciones que tienen todos los cargos.
5. Obtener las federaciones que tienen asesor técnico y psicólogo.

SOLUCIÓN:

1. $\Pi_{\text{NOMBRE_M}} (\sigma_{\text{CARGO} = \text{'PRESIDENTE'}} (\text{COMPOSICION}) * \text{MIEMBRO})$
2. $\Pi_{\text{DIRECCION}} (\sigma_{\text{CARGO} = \text{'GERENTE'}} (\text{COMPOSICION}) * \text{FEDERACION})$
3. $\Pi_{\text{NOMBRE\#}} (\text{FEDERACION}) - \Pi_{\text{NOMBRE\#}} (\sigma_{\text{CARGO} = \text{'ASESOR TECNICO'}} (\text{COMPOSICION}))$
4. $\Pi_{\text{NOMBRE\#,CARGO}} (\text{COMPOSICION}) \div \Pi_{\text{CARGO}} (\text{COMPOSICION})$
5. $\Pi_{\text{NOMBRE\#}} (\sigma_{\text{CARGO} = \text{'ASESOR TECNICO'}} (\text{COMPOSICION})) \cap \Pi_{\text{NOMBRE\#}} (\sigma_{\text{CARGO} = \text{'PSICOLOGO'}} (\text{COMPOSICION}))$

EJEMPLO 2.- Para la siguiente Base de Datos Relacional:

AUTOR (DNI#, NOMBRE, UNIVERSIDAD)

TEMA (CODTEMA#, DESCRIPCION)

REVISTA (REFERENCIA#, TITULO_REV, EDITORIAL)

ARTICULO (REFERENCIA#, DNI#, CODTEMA#, TITULO_ART, AÑO, VOLUMEN, NUMERO, PAGINAS)

Se pide dar respuesta algebraica a las siguientes consultas:

1. Obtener los artículos cuyo tema sea 'Bases de Datos' y hayan sido publicados en el año 1990.
2. Obtener las revistas de tipo general, es decir, que publiquen artículos de todos los temas.
3. Obtener las revistas que sólo publican artículos cuyo tema sea 'Medicina'.
4. Obtener los autores que han publicado artículos del tema 'SQL', tanto en el año 1991, como en el año 1992.
5. Obtener los artículos del año 1993 publicados por autores de la Universidad Politécnica de Madrid.

SOLUCIÓN

1. $\Pi_{\text{TITULO_ART}} (\sigma_{\text{DESCRIPCION} = \text{'BASES DE DATOS'}} (\text{TEMA}) * \sigma_{\text{AÑO} = \text{'1990'}} (\text{ARTICULO}))$
2. $\Pi_{\text{TITULO_REV}} (\text{REVISTA} * (\Pi_{\text{REFERENCIA\#,CODTEMA\#}} (\text{ARTICULO}) \div \Pi_{\text{CODTEMA\#}} (\text{TEMA})))$
3. $\Pi_{\text{TITULO_REV}} (\text{REVISTA} * (\Pi_{\text{REFERENCIA\#}} (\text{REVISTA}) - \Pi_{\text{REFERENCIA\#}} (\sigma_{\text{DESCRIPCION} <> \text{'MEDICINA'}} (\text{TEMA}) * \text{ARTICULO})))$
4. $\Pi_{\text{NOMBRE}} (\text{AUTOR} * (\Pi_{\text{DNI}} (\sigma_{\text{AÑO} = \text{'1991'}} (\text{ARTICULO}) * \sigma_{\text{DESCRIPCION} = \text{'SQL'}} (\text{TEMA})) \cap \Pi_{\text{DNI}} (\sigma_{\text{AÑO} = \text{'1992'}} (\text{ARTICULO}) * \sigma_{\text{DESCRIPCION} = \text{'SQL'}} (\text{TEMA}))))$
5. $\Pi_{\text{TITULO_ART}} (\sigma_{\text{AÑO} = \text{'1993'}} (\text{ARTICULO}) * \sigma_{\text{UNIVERSIDAD} = \text{'POLITECNICA DE MADRID'}} (\text{AUTOR}))$

EJEMPLO 3.- Para la siguiente Base de Datos Relacional:

SALA (S#, PISO, CAPACIDAD)

PELICULA (P#, TITULO, ESTILO)

PROYECCION (S#, P#, SESION, FECHA_INICIO, FECHA_FIN)

Se pide dar respuesta algebraica a las siguientes consultas:

1. Obtener los títulos de las películas proyectadas durante Febrero del año 1994.
2. Obtener las salas en que se hayan proyectado todas las películas.
3. Obtener los títulos de las películas que no han sido proyectadas en la sesión de madrugada (1:00 h.).
4. Obtener las salas en las que se ha proyectado la misma película de estilo 'Cine Negro' tanto en la sesión de las 16:00 h., como en la sesión de las 19:00 h.
5. Obtener las salas que sólo proyectan películas cuyo estilo sea 'Musical'.

SOLUCIÓN

1. $\Pi_{\text{TITULO}} (\sigma_{\text{FECHA_INICIO} < '01-03-94' \wedge \text{FECHA_FIN} > '01-02-94'} (\text{PROYECCION}) * \text{PELICULA})$
2. $\Pi_{\text{S\#,P\#}} (\text{PROYECCION}) \div \Pi_{\text{P\#}} (\text{PELICULA})$
3. $\Pi_{\text{TITULO}} (\text{PELICULA} * (\Pi_{\text{P\#}} (\text{PROYECCION}) - \Pi_{\text{P\#}} (\sigma_{\text{SESION} = '1:00'} (\text{PROYECCION})))$
4. $\Pi_{\text{S\#}} (\sigma_{\text{SESION} = '16:00'} (\text{PROYECCION}) * \sigma_{\text{ESTILO} = 'CINE NEGRO'} (\text{PELICULA})) \cap$
 $\Pi_{\text{S\#}} (\sigma_{\text{SESION} = '19:00'} (\text{PROYECCION}) * \sigma_{\text{ESTILO} = 'CINE NEGRO'} (\text{PELICULA}))$
5. $\Pi_{\text{S\#}} (\text{PROYECCION}) - \Pi_{\text{S\#}} (\text{PROYECCION} * \sigma_{\text{ESTILO} <> 'MUSICAL'} (\text{PELICULA}))$

EJEMPLO 4.- Para la siguiente Base de Datos Relacional:

TIENDA (C_TDA#, NOM_TDA, DIRECCION, TELEFONO)

ELECTRODOMESTICO (C_E#, DESCRIPCION, PRECIO)

CLIENTE (C_CLI#, NOM_CLI, DOMICILIO)

VENTA (C_TDA#, C_E#, C_CLI#, DESCUENTO)

Se pide formular en álgebra relacional las siguientes consultas:

1. Obtener los nombres y domicilios de los clientes que hayan comprado un electrodoméstico con un descuento mayor del 10%.
2. Obtener los nombres y direcciones de las tiendas que sólo han hecho descuentos inferiores al 15%.
3. Obtener las descripciones y precios de aquellos electrodomésticos que han sido vendidos en todas las tiendas.
4. Obtener la descripción de los electrodomésticos vendidos con descuentos del 10% y del 15% (ambos).
5. Obtener nombres y teléfonos de las tiendas que no han vendido el electrodoméstico E1.

SOLUCIÓN

1. $\Pi_{\text{NOM_CLI,DOMICILIO}} (\sigma_{\text{DESCUENTO} > 10} (\text{VENTA}) * \text{CLIENTE})$
2. $\Pi_{\text{NOM_TDA,DIRECCION}} (\text{TIENDA} - (\Pi_{\text{C_TDA\#}} (\sigma_{\text{DESCUENTO} \Rightarrow 15} (\text{VENTA})) * \text{TIENDA}))$
3. $\Pi_{\text{DESCRIPCION,PRECIO}} (\text{ELECTRODOMESTICO} * (\Pi_{\text{C_E\#,C_TDA\#}} (\text{VENTA}) \div \Pi_{\text{C_TDA\#}} (\text{TIENDA})))$
4. $\Pi_{\text{DESCRIPCION}} (\text{ELECTRODOMESTICO} * (\Pi_{\text{C_E\#}} (\sigma_{\text{DESCUENTO}=10} (\text{VENTA})) \cap \Pi_{\text{C_E\#}} (\sigma_{\text{DESCUENTO}=15} (\text{VENTA}))))$
5. $\Pi_{\text{NOM_TDA,TELEFONO}} (\text{TIENDA} - (\Pi_{\text{C_TDA\#}} (\sigma_{\text{C_E\#} = 'E1'} (\text{VENTA})) * \text{TIENDA}))$

EJEMPLO 5.- Para la siguiente Base de Datos Relacional:

COMPETICION (P#, DESCRIPCION, CATEGORIA)

CLUB (C#, NOM_C, PRESUPUESTO)

PARTICIPACION (C#, P#, PUESTO)

Se pide formular en álgebra relacional las siguientes consultas:

1. Obtener los nombres de los clubes con presupuesto mayor que 5 millones y que hayan participado en competiciones de categoría igual a 2.
2. Obtener los nombres de los clubes que sólo han conseguido el primer puesto.
3. Obtener los nombres de los clubes que han participado en todas las competiciones.
4. Obtener los nombres de los clubes que han participado en las competiciones P1 y P2 (en ambas).
5. Obtener el nombre y presupuesto de los clubes que no han conseguido un primer puesto.

SOLUCIÓN

1. $\Pi_{\text{NOM_C}} (\sigma_{\text{PRESUPUESTO} > '5.000.000'} (\text{CLUB}) * \text{PARTICIPACION} * \sigma_{\text{CATEGORIA} = '2'} (\text{COMPETICION}))$
2. $\Pi_{\text{NOM_C}} (\text{CLUB} * (\Pi_{\text{C\#}} (\sigma_{\text{PUESTO} = '1'} (\text{PARTICIPACION})) - \Pi_{\text{C\#}} (\sigma_{\text{PUESTO} <> '1'} (\text{PARTICIPACION}))))$
3. $\Pi_{\text{NOM_C}} (\text{CLUB} * (\Pi_{\text{C\#,P\#}} (\text{PARTICIPACION}) \div \Pi_{\text{P\#}} (\text{COMPETICION})))$
4. $\Pi_{\text{NOM_C}} (\text{CLUB} * (\Pi_{\text{C\#}} (\sigma_{\text{P\#} = 'P1'} (\text{PARTICIPACION})) \cap \Pi_{\text{C\#}} (\sigma_{\text{P\#} = 'P2'} (\text{PARTICIPACION}))))$
5. $\Pi_{\text{NOM_C,PRESUPUESTO}} ((\Pi_{\text{C\#}} (\text{CLUB}) - \Pi_{\text{C\#}} (\sigma_{\text{PUESTO} = '1'} (\text{PARTICIPACION}))) * \text{CLUB}))$

EJEMPLO 6.- Para la siguiente Base de Datos Relacional:

SOFTWARE (S#, DESCRIPCION, VERSION, FABRICANTE)

HARDWARE (H#, NOMBRE, PROCESADOR, CONSTRUCTOR)

INSTALACION (S#, H#, C#, EDIFICIO, RESPONSABLE, PROTOCOLO)

Se pide dar respuesta algebraica a las siguientes consultas:

1. Obtener las descripciones del software existente en cualquier instalación.
2. Obtener las instalaciones en que se tiene instalado todo el software.
3. Obtener los nombres de los equipos con procesador 'M65000' instalados tanto para protocolo 'TCP/IP', como para protocolo 'CICS'.
4. Obtener los nombres de los equipos hardware que no han sido instalados en ningún edificio.

SOLUCIÓN

1. $\Pi_{DESCRIPCION} (INSTALACION * SOFTWARE)$
2. $\Pi_{S\#,C\#} (INSTALACION) \div \Pi_{S\#} (SOFTWARE)$
3. $\Pi_{NOMBRE} (HARDWARE * \Pi_{H\#} (\sigma_{PROTOCOLO='TCP/IP'} (INSTALACION) * \sigma_{PROCESADOR='M65000'} (HARDWARE))) \cap \Pi_{H\#} (\sigma_{PROTOCOLO='CICS'} (INSTALACION) * \sigma_{PROCESADOR='M65000'} (HARDWARE))$
4. $\Pi_{NOMBRE} (HARDWARE * (\Pi_{H\#} (HARDWARE) - \Pi_{H\#} (INSTALACION)))$

EJEMPLO 7.- Para la siguiente Base de Datos Relacional:

EDITORIAL (E#, NOMBRE, CIUDAD)

LIBRO (L#, TITULO, AUTOR, AÑO)

PAPELERIA (P#, PNOMBRE, CIUDAD)

SUMINISTRO (E#, L#, P#, CANTIDAD)

Se pide dar respuesta algebraica a las siguientes consultas:

1. Obtener los nombres de las papelerías que son suministradas por cualquier editorial de 'Madrid'.
2. Obtener las editoriales que suministran a las papelerías 'P1' y 'P2' libros publicados en el año '1978'.
3. Obtener los nombres de las papelerías suministradas completamente por la editorial 'E1'.
4. Obtener los títulos de los libros que no han sido suministrados a ninguna papelería.

SOLUCIÓN

1. $\Pi_{PNOMBRE} (PAPELERIA * SUMINISTRO * (\sigma_{CIUDAD='MADRID'} (EDITORIAL)))$
2. $\Pi_{NOMBRE} (EDITORIAL * \Pi_{E\#} (\sigma_{AÑO='1978'} (LIBRO) * \sigma_{P\#='P1'} (SUMINISTRO))) \cap \Pi_{E\#} (\sigma_{AÑO='1978'} (LIBRO) * \sigma_{P\#='P2'} (SUMINISTRO))$
3. $\Pi_{PNOMBRE} (PAPELERIA * (\Pi_{E\#,L\#,P\#} (SUMINISTRO) \div \Pi_{L\#,P\#} (SUMINISTRO)))$
4. $\Pi_{TITULO} (LIBRO * (\Pi_{L\#} (LIBRO) - \Pi_{L\#} (SUMINISTRO)))$