

SQL

Lenguajes de consulta para bases de datos

Álgebra Relacional

Selección y proyección

Operaciones sobre conjuntos: unión, intersección, diferencia, producto

Reunión natural

Consultas SQL

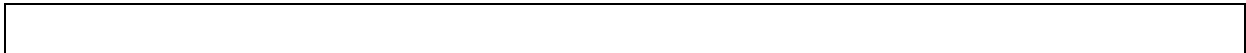
Bibliografía

- C.J. Date:
“Introducción a los sistemas de bases de datos”
Pearson Educación, 2001. ISBN 968-444-419-2.
- Ramez A. Elmasri & Shamkant B. Navathe:
“Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos”.
Addison-Wesley, 2002 [3ª edición]. ISBN 84-782-9051-6.
- Henry F. Korth, Abraham Silberschatz & S. Sudarshan:
“Fundamentos de Bases de Datos”.
Mc-Graw Hill, 2002 [4ª edición]. ISBN 84-481-3654-3.
- Olga Pons, Nicolás Marín, Juan Miguel Medina, Silvia Acid & Mª Amparo Vila:
“Introducción a las bases de datos”
Granada: Librería Fleming, 2003

Lenguajes de consulta

Un lenguaje de consulta es un lenguaje que permite al usuario solicitar información de la base de datos.

p.ej. SQL, Query-by-example...



Al trabajar con bases de datos relacionales, se utilizan dos tipos de lenguajes:

DDL [Data Definition Language]

Manipulación del esquema de la base de datos

- Creación, modificación y eliminación de tablas.
- Establecimiento de restricciones de integridad
 - o Restricciones sobre los valores de los atributos.
 - o Claves primarias.
 - o Claves externas.

DML [Data Manipulation Language]

Gestión de los datos almacenados en la base de datos

- Obtención de datos de la base de datos (consultas).
- Introducción de nuevos datos en la base de datos (inserciones).
- Modificación de los datos existentes en la base de datos (actualizaciones).
- Eliminación de datos de la base de datos (borrado).

Álgebra Relacional

El Álgebra define operaciones que nos permiten manipular relaciones (tablas).

Las operaciones usan una o dos relaciones existentes para obtener una nueva.

El resultado de una operación puede utilizarse como entrada en otra operación.

Trabajadores

id_trabajador	nombre	tarifa_hr	tipo_de_oficio	id_supv
1235	F. Aguilera	12,50	Electricista	1311
1412	A. Calvo	13,75	Fontanero	1540
2920	N. Marín	10,00	Carpintero	<i>null</i>
3231	O. Pons	17,40	Albañil	<i>null</i>
1540	J.M. Medina	11,75	Fontanero	<i>null</i>
1311	J.C. Cubero	15,50	Electricista	<i>null</i>
3001	D. Sánchez	8,20	Albañil	3231

Selección o restricción

Selección de las tuplas que satisfacen una condición.

$\sigma_{\text{tipo_de_oficio}='Electricista'}(\text{Trabajadores})$

id_trabajador	nombre	tarifa_hr	tipo_de_oficio	id_supv
1235	F. Aguilera	12,50	Electricista	1311
1311	J.C. Cubero	15,50	Electricista	<i>null</i>

$\sigma_{\text{tarifa_hr}>12}(\text{Trabajadores})$

id_trabajador	nombre	tarifa_hr	tipo_de_oficio	id_supv
1235	F. Aguilera	12,50	Electricista	1311
3231	O. Pons	17,40	Albañil	<i>null</i>
1311	J.C. Cubero	15,50	Electricista	<i>null</i>

Proyección

Selección de un subconjunto de atributos de una relación

$\pi_{\text{nombre, tarifa_hr, tipo_de_oficio}}$ (Trabajadores)

nombre	tarifa_hr	tipo_de_oficio
F. Aguilera	12,50	Electricista
A. Calvo	13,75	Fontanero
N. Marín	10,00	Carpintero
O. Pons	17,40	Albañil
J.M. Medina	11,75	Fontanero
J.C. Cubero	15,50	Electricista
D. Sánchez	8,20	Albañil

Operaciones sobre conjuntos

Como una relación es un conjunto de tuplas, se pueden utilizar las operaciones típicas sobre conjuntos:

- Unión** Permite combinar datos de dos relaciones.
- Intersección** Permite identificar las tuplas comunes a dos relaciones.
- Diferencia** Identifica las tuplas de una relación que no están en otra.
- Producto** Forma parejas de tuplas (producto cartesiano).

X	Y
x ₁	y ₁
x ₂	y ₁
x ₃	y ₂

×

A	B
a ₁	b ₁
a ₄	b ₂

=

X	Y	A	B
x ₁	y ₁	a ₁	b ₁
x ₁	y ₁	a ₄	b ₂
x ₂	y ₁	a ₁	b ₁
x ₂	y ₁	a ₄	b ₂
x ₃	y ₂	a ₁	b ₁
x ₃	y ₂	a ₄	b ₂

Reunión [natural]

La operación de reunión se usa para conectar datos de distintas relaciones (siguiendo los enlaces que vienen determinados por las claves externas)

X	A
x ₁	a ₁
x ₂	a ₁
x ₃	a ₂

 \bowtie

X	B
x ₁	b ₁
x ₃	b ₂

 =

X	A	B
x ₁	a ₁	b ₁
x ₃	a ₂	b ₂

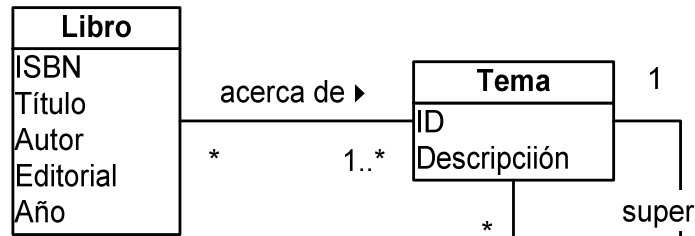
En realidad, la reunión se obtiene combinando el producto cartesiano con la selección y la proyección:

Supongamos que queremos hacer la reunión natural de dos relaciones, A y B, las cuales tienen los atributos C_1, \dots, C_n en común. La reunión de A con B se obtiene realizando las siguientes operaciones:

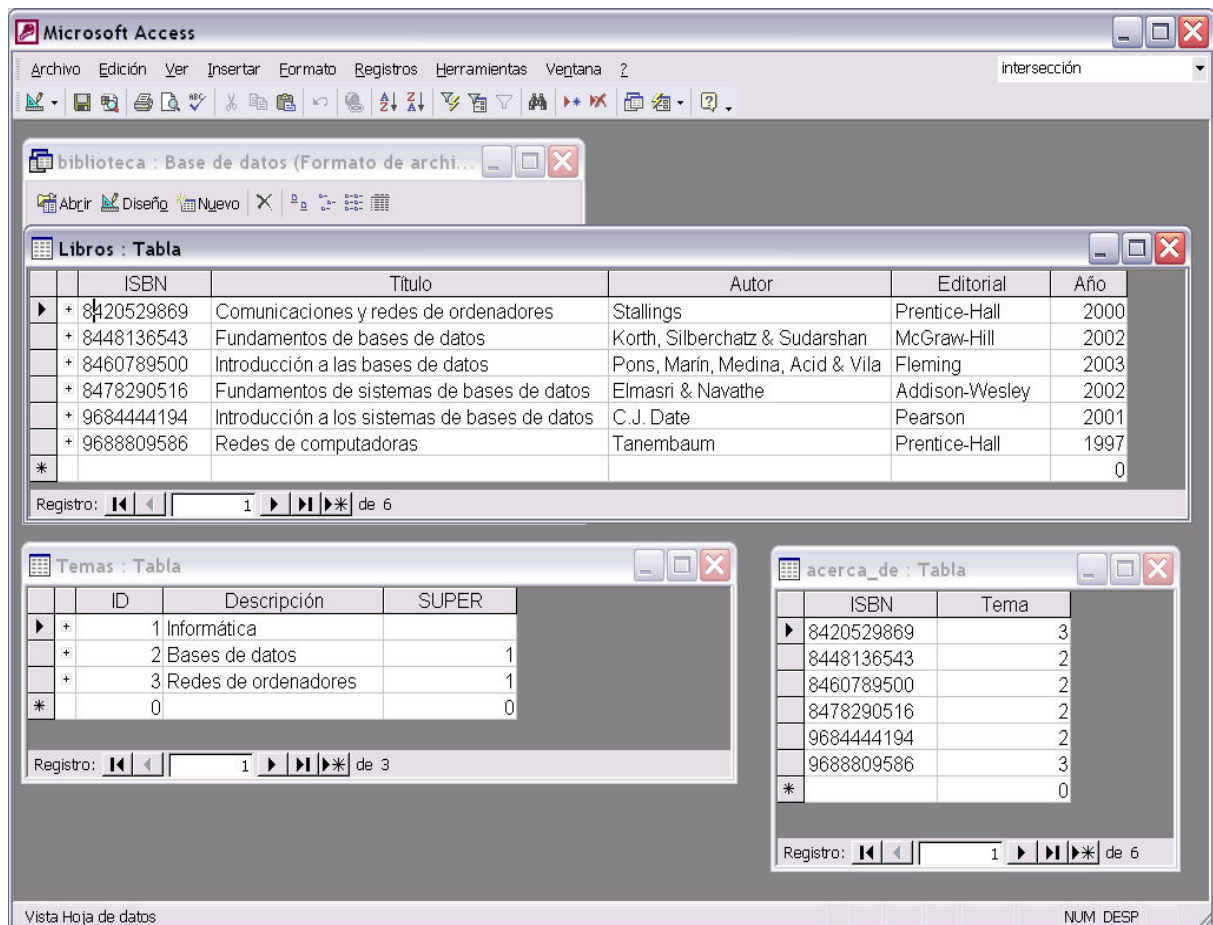
- Se hace el producto cartesiano de A y B.
La relación resultante tendrá dos columnas para cada C_1, \dots, C_n .
- Se seleccionan aquellas tuplas del producto cartesiano para las cuales los valores de las columnas C_1, \dots, C_n son iguales en A y en B.
- Se proyecta una sola copia de las columnas C_1, \dots, C_n junto a los atributos específicos de las relaciones A y B.

Base de datos

Biblioteca con los libros clasificados por temas
(con los temas organizados jerárquicamente)



Libro (ISBN, Título, Autor, Editorial, Año)
Tema (ID, Descripción, SUPER)
acerca_de (ISBN, ID)



Consultas SQL

Sentencia SELECT

Consultas simples

```
select <atributos>  
from <tablas>
```

```
select *  
from temas;
```

ID	Descripción	SUPER
1	Informática	0
2	Bases de datos	1
3	Redes de ordenadores	1
*	0	0

```
select título, autor  
from libros;
```

título	autor
Comunicaciones y redes de ordenadores	Stallings
Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan
Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila
Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe
Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date
Redes de computadoras	Tanenbaum

```
select editorial  
from libros
```

editorial
Prentice-Hall
McGraw-Hill
Fleming
Addison-Wesley
Pearson
Prentice-Hall

Eliminación de duplicados

```
select distinct ...
```

```
select distinct editorial  
from libros;
```

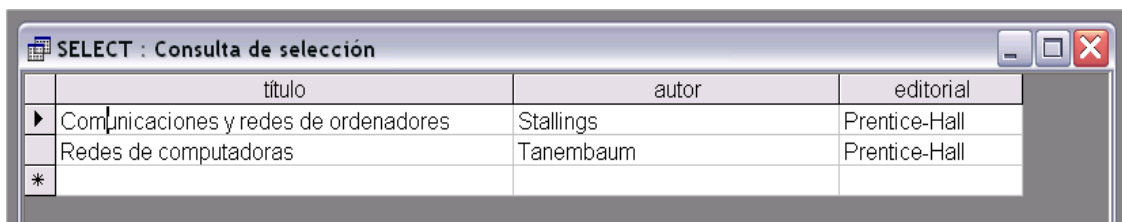


editorial
Addison-Wesley
Fleming
McGraw-Hill
Pearson
Prentice-Hall

Especificación de condiciones

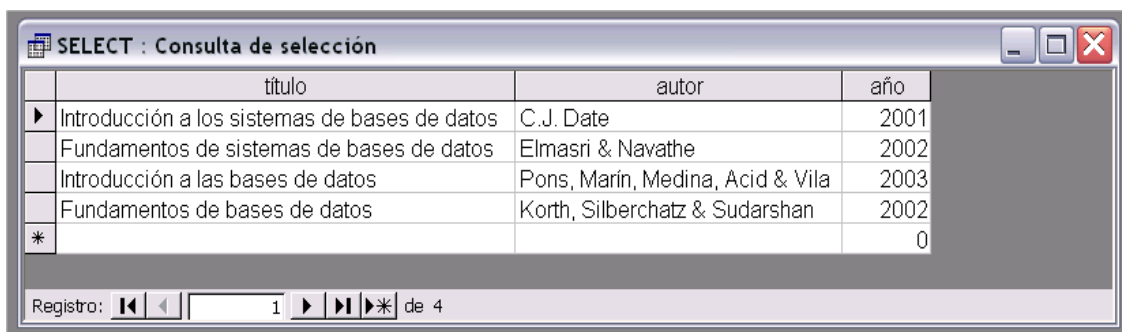
```
select ...  
from ...  
where <condición>
```

```
select título, autor, editorial  
from libros  
where editorial="Prentice-Hall";
```



título	autor	editorial
Comunicaciones y redes de ordenadores	Stallings	Prentice-Hall
Redes de computadoras	Tanenbaum	Prentice-Hall

```
select título, autor, año  
from libros  
where año>2000;
```

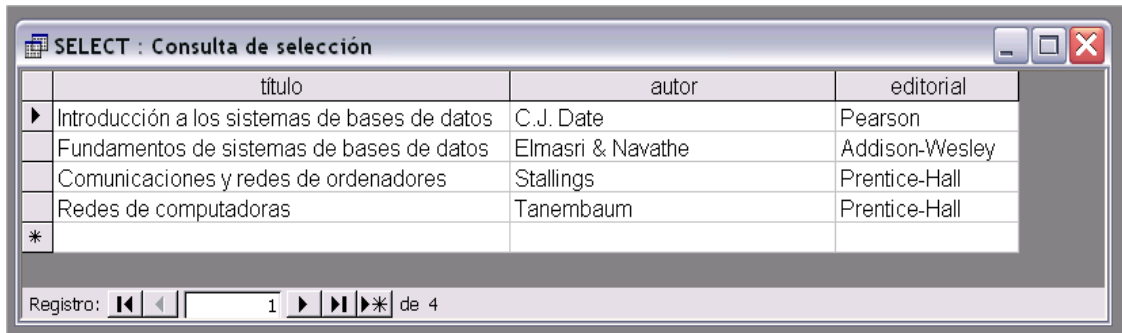


título	autor	año
Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date	2001
Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe	2002
Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila	2003
Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan	2002

Operadores lógicos

AND, OR, NOT

```
select título, autor, editorial
from libros
where editorial="Prentice-Hall"
       or editorial="Addison-Wesley"
       or editorial="Pearson";
```



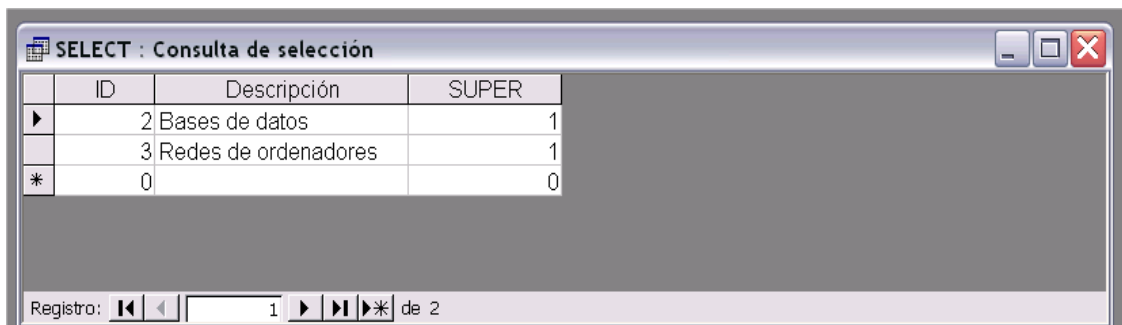
The screenshot shows a window titled "SELECT : Consulta de selección". It displays a table with three columns: "título", "autor", and "editorial". The table contains four rows of data, with the first row selected. The status bar at the bottom indicates "Registro: 1 de 4".

	título	autor	editorial
▶	Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date	Pearson
	Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe	Addison-Wesley
	Comunicaciones y redes de ordenadores	Stallings	Prentice-Hall
	Redes de computadoras	Tanembaum	Prentice-Hall
*			

Valores nulos

IS NULL / IS NOT NULL

```
select *
from temas
where super is not null;
```



The screenshot shows a window titled "SELECT : Consulta de selección". It displays a table with three columns: "ID", "Descripción", and "SUPER". The table contains three rows of data, with the first row selected. The status bar at the bottom indicates "Registro: 1 de 2".

	ID	Descripción	SUPER
▶	2	Bases de datos	1
	3	Redes de ordenadores	1
*	0		0

Expresiones aritméticas

Se pueden incluir expresiones aritméticas, tanto en la lista de atributos que acompaña a SELECT como en las condiciones especificadas en la cláusula WHERE.

```
p.ej. select pedido, precio*unidades, precio*unidades*0.16
       from pedidos
       where precio*unidades > 100;
```

Producto cartesiano

Cuando incluimos varias tablas en la cláusula **FROM**

- Para hacer referencia a los atributos, se utiliza la notación **tabla.atributo**
- Cuando una tabla se repite, es necesario utilizar alias: ... **[AS] alias**

```
select *  
from temas t1, temas t2;
```

t1.ID	t1.Descripción	t1.SUPER	t2.ID	t2.Descripción	t2.SUPER
1	Informática		1	Informática	
2	Bases de datos	1	1	Informática	
3	Redes de ordenadores	1	1	Informática	
1	Informática		2	Bases de datos	1
2	Bases de datos	1	2	Bases de datos	1
3	Redes de ordenadores	1	2	Bases de datos	1

Reunión

Combinamos producto cartesiano, selección y proyección

```
select *  
from temas as t1, temas as t2  
where t1.super=t2.id;
```

t1.ID	t1.Descripción	t1.SUPER	t2.ID	t2.Descripción	t2.SUPER
2	Bases de datos	1	1	Informática	
3	Redes de ordenadores	1	1	Informática	

```
select t1.ID as ID, t1.Descripción as Tema,  
       t2.Descripción as Asignatura  
from temas as t1, temas as t2  
where t1.super=t2.id;
```

ID	Tema	Asignatura
2	Bases de datos	Informática
3	Redes de ordenadores	Informática

Manejo de cadenas de caracteres

- Operador **LIKE** “...”

Comodines	SQL	Access	Significado
	'	"	Delimitación de cadenas
	%	*	Cualquier cadena
	_	?	Un único caracter

```
select *
from libros
where título like "Intro*"
```

ISBN	Título	Autor	Editori
9684444194	Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date	Pearson
8460789500	Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila	Fleming

```
select *
from libros
where isbn like "84????????"
```

ISBN	Título	Autor	Editori
8420529869	Comunicaciones y redes de ordenadores	Stallings	Prentice-Ha
8448136543	Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan	McGraw-Hil
8460789500	Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila	Fleming
8478290516	Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe	Addison-We

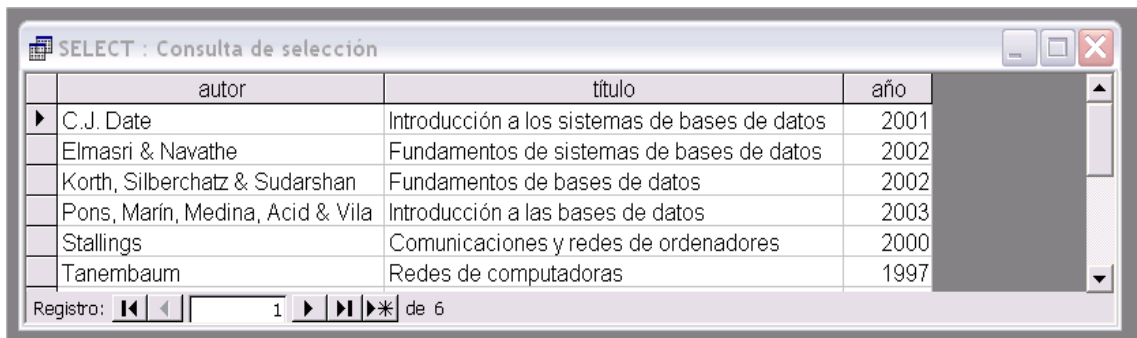
```
select *
from libros
where título like "*bases de datos"
```

ISBN	Título	Autor	Editori
9684444194	Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date	Pearson
8478290516	Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe	Addison-We
8460789500	Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila	Fleming
8448136543	Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan	McGraw-Hil

Orden de presentación de los datos

- Cláusula **ORDER BY**
- Orden ascendente (**ASC**, por defecto) y descendente (**DESC**)

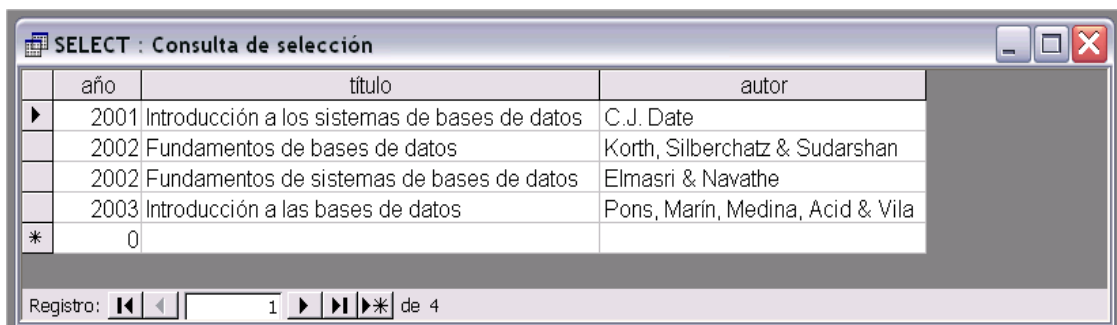
```
select autor,título,año
from libros
order by autor
```



The screenshot shows a window titled "SELECT : Consulta de selección" with a table of results. The columns are "autor", "título", and "año". The data is ordered by author.

autor	título	año
C.J. Date	Introducción a los sistemas de bases de datos	2001
Elmasri & Navathe	Fundamentos de sistemas de bases de datos	2002
Korth, Silberchatz & Sudarshan	Fundamentos de bases de datos	2002
Pons, Marín, Medina, Acid & Vila	Introducción a las bases de datos	2003
Stallings	Comunicaciones y redes de ordenadores	2000
Tanenbaum	Redes de computadoras	1997

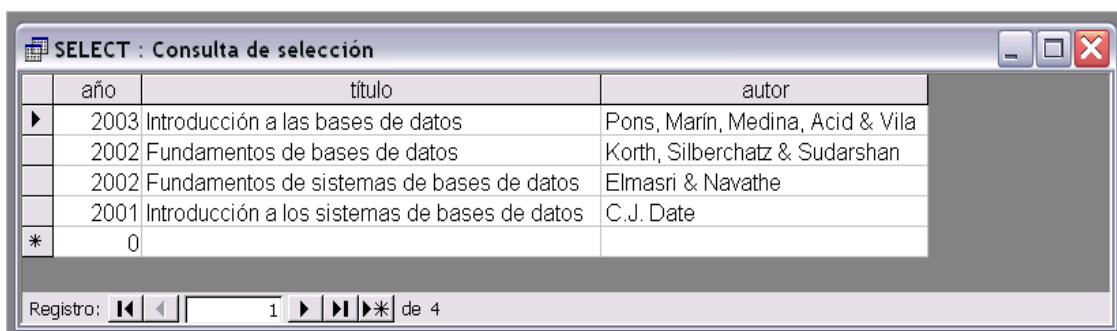
```
select año, título, autor
from libros
where título like "* bases de datos"
order by año, título
```



The screenshot shows a window titled "SELECT : Consulta de selección" with a table of results. The columns are "año", "título", and "autor". The data is ordered by year and then title.

año	título	autor
2001	Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date
2002	Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan
2002	Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe
2003	Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila

```
select año, título, autor
from libros
where título like "* bases de datos"
order by año desc, título
```



The screenshot shows a window titled "SELECT : Consulta de selección" with a table of results. The columns are "año", "título", and "autor". The data is ordered by year descending and then title.

año	título	autor
2003	Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila
2002	Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan
2002	Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe
2001	Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date

Funciones de agregación

Resumen de los datos almacenados en la base de datos

p.ej. Número de libros editados en España:

```
select count(*) as "Libros editados en España"  
from libros  
where libros.ISBN like "84*";
```

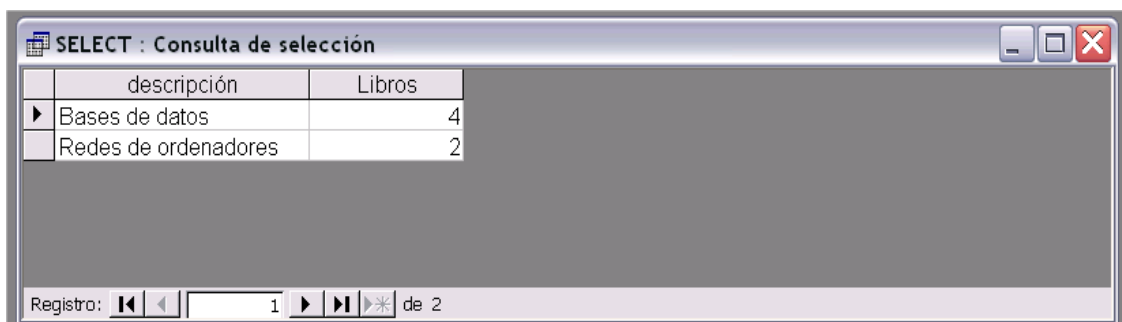


p.ej. Número de libros por temas

```
select tema, count(*) AS Libros  
from acerca_de  
group by tema
```



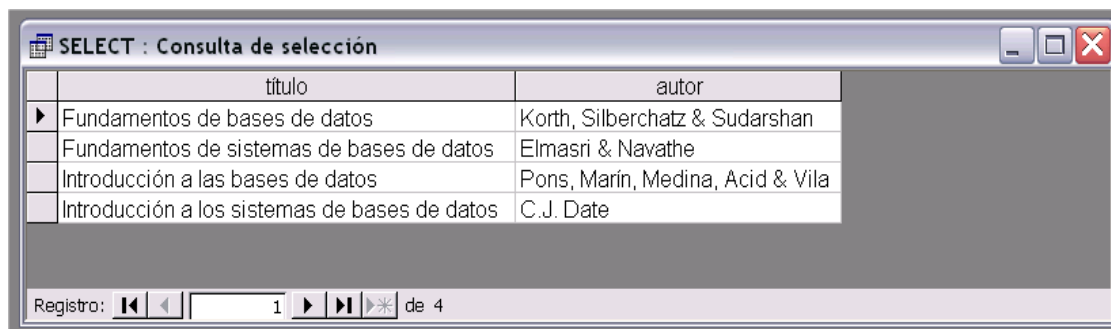
```
select temas.descripcion, count(*) AS Libros  
from acerca_de,temas  
where acerca_de.tema = temas.id  
group by temas.descripcion
```



Otras consultas de ejemplo

Libros de bases de datos

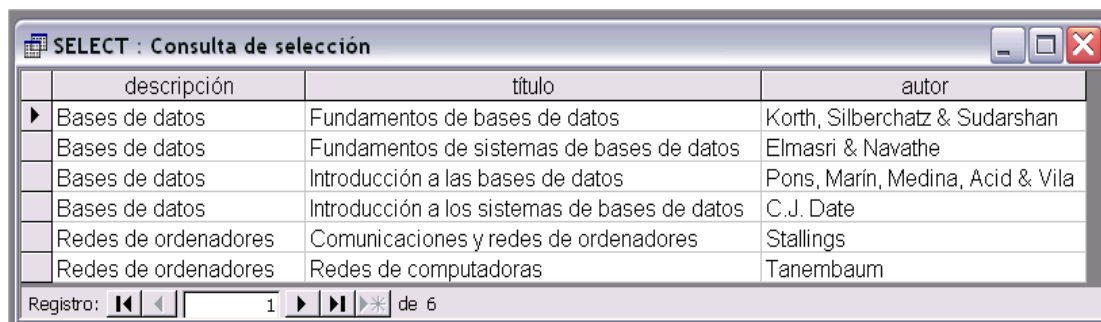
```
select libros.título, libros.autor
from libros, acerca_de, temas
where libros.isbn = acerca_de.isbn
      and acerca_de.tema = temas.id
      and temas.descripcion = "Bases de datos"
order by libros.título
```



título	autor
Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan
Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe
Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila
Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date

Listado de libros por temas

```
select temas.descripcion, libros.título, libros.autor
from libros, acerca_de, temas
where libros.isbn = acerca_de.isbn
      and acerca_de.tema = temas.id
order by temas.descripcion, libros.título
```



descripcion	título	autor
Bases de datos	Fundamentos de bases de datos	Korth, Silberchatz & Sudarshan
Bases de datos	Fundamentos de sistemas de bases de datos	Elmasri & Navathe
Bases de datos	Introducción a las bases de datos	Pons, Marín, Medina, Acid & Vila
Bases de datos	Introducción a los sistemas de bases de datos	C.J. Date
Redes de ordenadores	Comunicaciones y redes de ordenadores	Stallings
Redes de ordenadores	Redes de computadoras	Tanenbaum