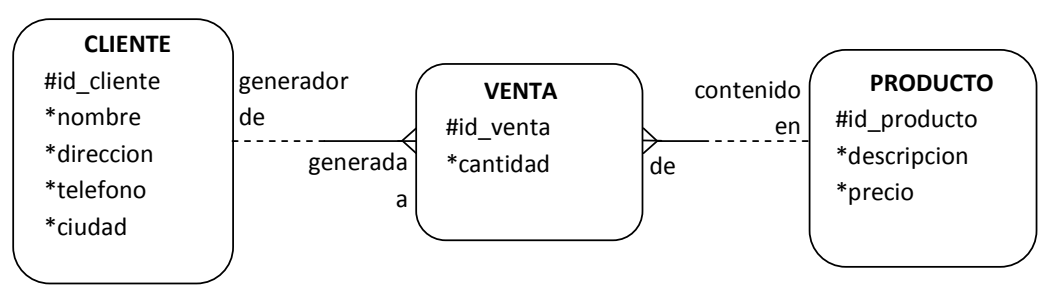


Más ejemplos de álgebra relacional, cálculo relacional y SQL

Sea el esquema:

CLIENTE(id_cliente, nombre, direccion, telefono, ciudad)
PRODUCTO(id_producto, descripcion, precio)
VENTA(id_venta, cantidad, id_producto, id_cliente)



Ejercicios

Formular en álgebra relacional, cálculo relacional y SQL una consulta que muestre:

1. Id de los clientes de Cali.
2. Id y la descripción de los productos que cuesten menos de \$1500 pesos.
3. Id y nombre de los clientes, cantidad vendida y la descripción del producto, en las ventas en las cuales se vendieron más de 10 unidades.
4. Id y nombre de los clientes que no aparecen en la tabla de ventas (Clientes que no han comprado productos).
5. Id y nombre de los clientes que han comprado todos los productos de la empresa.
6. Id, nombre de cada cliente y la suma total (suma de cantidad) de los productos que ha comprado.
7. Id de los productos que no han sido comprados por clientes de Tunja.
8. Id de los productos que se han vendido a clientes de Medellín y que también se han vendido a clientes de Bogotá.
9. Nombre de las ciudades en las que se han vendido todos los productos.

1. Creación de tablas

Nota: Estas instrucciones fueron probadas en MySQL.
Es posible que en otros SGBD haya que hacerles cambios menores.

```
CREATE TABLE CLIENTE(  
id_cliente NUMBER(10) PRIMARY KEY,  
nombre VARCHAR(50) NOT NULL,  
direccion VARCHAR(50) NOT NULL,  
telefono VARCHAR(50) NOT NULL,  
ciudad VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE PRODUCTO(  
id_producto NUMBER(10) PRIMARY KEY,  
descripcion VARCHAR(200) NOT NULL,  
precio NUMERIC(10) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE VENTA(  
id_venta NUMBER(10) PRIMARY KEY,  
cantidad NUMBER(10) NOT NULL,  
id_cliente NUMBER(10) NOT NULL REFERENCES CLIENTE,  
id_producto NUMBER(10) NOT NULL REFERENCES PRODUCTO  
);
```

2. Inserción de Datos


```
INSERT INTO CLIENTE VALUES(123,'Simon Bolivar', 'Kra11#9-56', '7702291', 'Cali');  
INSERT INTO CLIENTE VALUES(456,'Mark Zuckerberg', 'Cll 21#95-52', '+57-315291', 'Medellin');  
INSERT INTO CLIENTE VALUES(789,'Drew Barrymore', 'Kra52#65-05', '3125359456', 'Cali');  
INSERT INTO CLIENTE VALUES(741,'Larry Page', 'Cll 05#52-95', '7872296', 'Tunja');
```

BASES DE DATOS I

```
INSERT INTO CLIENTE VALUES(147,'Tom Delonge', 'CII 52#65-56', '7992293', 'Medellin');
INSERT INTO CLIENTE VALUES(852,'Simon Bolivar', 'Kra 21#65-52', '982295', 'Bogota');
INSERT INTO CLIENTE VALUES(258,'Mark Hoppus', 'CII 11#95-9', '8952294', 'Bogota');
INSERT INTO CLIENTE VALUES(963,'Britney Spears', 'CII 05#52-56', '7705295', 'Tunja');
INSERT INTO CLIENTE VALUES(369,'John Forbes Nash', 'Kra 21#05-56', '776622966', 'Cali');
INSERT INTO CLIENTE VALUES(159,'Tom Delonge', 'Kra05#65-05', '6702293', 'Medellin');
INSERT INTO CLIENTE VALUES(753,'Sergey Brin', 'CII 11#65-11', '9702299', 'Medellin');
INSERT INTO CLIENTE VALUES(153,'Emma Watson', 'Kra 9#9-95', '31569638', 'Tunja');
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(1,'Coca-Cola 2L',2400);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(2,'Doritos',1000);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(3,'Salchicha',3600);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(4,'Pan',500);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(5,'Queso',1000);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(6,'Sandia',8000);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(7,'Leche 1L',4563);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(8,'Atun',1800);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(9,'Pescado',7856);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(10,'Cicla Estatica',1800);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(11,'Camiseta',12000);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(12,'Blue-Jean',7800);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(13,'Papaya',1400);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(14,'Agua en Bolsa',1800);
INSERT INTO PRODUCTO VALUES(15,'Red Bull',1200);
INSERT INTO VENTA VALUES(1,5,123,1);
INSERT INTO VENTA VALUES(2,6,123,2);
INSERT INTO VENTA VALUES(3,7,123,3);
INSERT INTO VENTA VALUES(4,8,123,4);
INSERT INTO VENTA VALUES(5,2,456,5);
INSERT INTO VENTA VALUES(6,4,741,6);
INSERT INTO VENTA VALUES(7,5,456,7);
INSERT INTO VENTA VALUES(8,600,741,8);
INSERT INTO VENTA VALUES(9,69,852,9);
INSERT INTO VENTA VALUES(10,15,789,10);
INSERT INTO VENTA VALUES(11,11,456,5);
INSERT INTO VENTA VALUES(12,22,789,6);
INSERT INTO VENTA VALUES(13,11,753,7);
INSERT INTO VENTA VALUES(14,10,963,12);
INSERT INTO VENTA VALUES(15,65,963,11);
INSERT INTO VENTA VALUES(16,12,852,10);
INSERT INTO VENTA VALUES(17,65,741,9);
INSERT INTO VENTA VALUES(18,78,147,8);
INSERT INTO VENTA VALUES(19,92,258,9);
INSERT INTO VENTA VALUES(20,12,258,6);
INSERT INTO VENTA VALUES(21,32,147,3);
INSERT INTO VENTA VALUES(22,3,789,1);
INSERT INTO VENTA VALUES(23,45,456,2);
INSERT INTO VENTA VALUES(24,5,123,3);
INSERT INTO VENTA VALUES(25,5,789,4);
INSERT INTO VENTA VALUES(26,6,456,1);
INSERT INTO VENTA VALUES(27,4,123,2);
INSERT INTO VENTA VALUES(28,7,789,12);
INSERT INTO VENTA VALUES(29,8,258,13);
INSERT INTO VENTA VALUES(30,9,852,14);
INSERT INTO VENTA VALUES(31,9,753,15);
INSERT INTO VENTA VALUES(32,6,753,10);
INSERT INTO VENTA VALUES(33,7,159,9);
INSERT INTO VENTA VALUES(34,8,963,10);
INSERT INTO VENTA VALUES(35,9,369,8);
INSERT INTO VENTA VALUES(36,15,369,7);
INSERT INTO VENTA VALUES(37,5,123,5);
INSERT INTO VENTA VALUES(38,6,123,6);
INSERT INTO VENTA VALUES(39,7,123,7);
INSERT INTO VENTA VALUES(40,8,123,8);
INSERT INTO VENTA VALUES(41,5,123,9);
INSERT INTO VENTA VALUES(42,6,123,10);
INSERT INTO VENTA VALUES(43,7,123,11);
```

```
INSERT INTO VENTA VALUES(44,8,123,12);
INSERT INTO VENTA VALUES(45,5,123,13);
INSERT INTO VENTA VALUES(46,6,123,14);
INSERT INTO VENTA VALUES(47,7,123,15);
```

3. Solución (Álgebra Relacional)

- $\Pi_{id_cliente}(\sigma_{ciudad='Cali'}(CLIENTE))$
- $\Pi_{id_producto, descripcion}(\sigma_{precio<1500}(PRODUCTO))$
- $\Pi_{id_cliente, nombre, cantidad, descripcion}(CLIENTE \bowtie \sigma_{cantidad>10}(VENTA) \bowtie PRODUCTO)$
- $\Pi_{id_cliente, nombre}(CLIENTE \bowtie (\Pi_{id_cliente}(CLIENTE) - \Pi_{id_cliente}(VENTA)))$
- $\Pi_{id_cliente, nombre}(CLIENTE \bowtie (\Pi_{id_cliente, id_producto}(VENTA) \div \Pi_{id_producto}(PRODUCTO)))$
- $\Pi_{id_cliente, nombre, total}(CLIENTE \bowtie (\Pi_{id_cliente} \Join_{SUM(cantidad) AS total}(VENTA)))$ 
- $\Pi_{id_producto}(PRODUCTO) - \Pi_{id_producto}(\sigma_{ciudad='Tunja'}(CLIENTE) \bowtie VENTA)$
- $\Pi_{id_producto}(\sigma_{ciudad='Medellin'}(CLIENTE) \bowtie VENTA) \cap \Pi_{id_producto}(\sigma_{ciudad='Bogota'}(CLIENTE) \bowtie VENTA)$
- $\Pi_{ciudad, id_producto}(CLIENTE \bowtie VENTA) \div \Pi_{id_producto}(PRODUCTO)$

4. Solución (Cálculo Relacional)

- $\{t \mid \exists c \in CLIENTE(t[id_cliente]=c[id_cliente] \wedge c[ciudad]='Cali')\}$
- $\{t \mid \exists p \in PRODUCTO(t[id_producto]=p[id_producto] \wedge t[descripcion]=p[descripcion] \wedge p[precio]<1500)\}$
- $\{t \mid \exists c \in CLIENTE(t[id_cliente]=c[id_cliente] \wedge t[nombre]=c[nombre] \wedge$
 $\exists v \in VENTA(t[cantidad]=v[cantidad] \wedge v[cantidad]>10 \wedge v[id_cliente]=c[id_cliente] \wedge$
 $\exists p \in PRODUCTO(t[descripcion]=p[descripcion] \wedge p[id_producto]=v[id_producto]))$
 $\}$
- $\{t \mid \exists c \in CLIENTE(t[id_cliente]=c[id_cliente] \wedge t[nombre]=c[nombre] \wedge$
 $\neg \exists v \in VENTA(v[id_cliente]=c[id_cliente]))$
 $\}$
- $\{t \mid \exists c \in CLIENTE(t[id_cliente]=c[id_cliente] \wedge t[nombre]=c[nombre] \wedge$
 $\forall p \in PRODUCTO(\exists v \in VENTA(v[id_producto]=p[id_producto] \wedge v[id_cliente]=c[id_cliente]))$
 $\}$
- En el curso no se consideran las funciones de agregados para el cálculo relacional.
- $\{t \mid \exists p \in PRODUCTO(t[id_producto]=p[id_producto] \wedge$
 $\neg \exists v \in VENTA(p[id_producto]=v[id_producto] \wedge$
 $\exists c \in CLIENTE(c[id_cliente]=v[id_cliente] \wedge c[ciudad]='Tunja'))$
 $\}$

$$\begin{aligned}
 & \quad \quad \quad) \\
 & \quad \quad \quad \} \\
 & 8. \{ t \mid \exists p \in \text{PRODUCTO} (t[\text{id_producto}] = p[\text{id_producto}] \wedge \\
 & \quad \quad \quad \exists v_1 \in \text{VENTA} (\exists c_1 \in \text{CLIENTE} (c_1[\text{id_cliente}] = v_1[\text{id_cliente}] \wedge c_1[\text{ciudad}] = \text{'Medellin'} \wedge v_1[\text{id_producto}] = p[\text{id_producto}])) \wedge \\
 & \quad \quad \quad \exists v_2 \in \text{VENTA} (\exists c_2 \in \text{CLIENTE} (c_2[\text{id_cliente}] = v_2[\text{id_cliente}] \wedge c_2[\text{ciudad}] = \text{'Bogota'} \wedge v_2[\text{id_producto}] = p[\text{id_producto}])) \\
 & \quad \quad \quad) \\
 & \quad \quad \quad \} \\
 & 9. \{ t \mid \exists c \in \text{CLIENTE} (t[\text{ciudad}] = c[\text{ciudad}] \wedge \\
 & \quad \quad \quad \forall p \in \text{PRODUCTO} (\exists v \in \text{VENTA} (\parallel \\
 & \quad \quad \quad \exists c_2 \in \text{CLIENTE} (v[\text{id_cliente}] = c_2[\text{id_cliente}] \wedge v[\text{id_producto}] = p[\text{id_producto}] \wedge c[\text{ciudad}] = c_2[\text{ciudad}]) \\
 & \quad \quad \quad) \\
 & \quad \quad \quad) \\
 & \quad \quad \quad) \\
 & \quad \quad \quad \}
 \end{aligned}$$

Comentario [W1]: Note que la comparación $v_1[\text{id_producto}] = p[\text{id_producto}]$ También se puede colocar acá.

Comentario [W2]: Note que la comparación $v_2[\text{id_producto}] = p[\text{id_producto}]$ También se puede colocar acá.

Comentario [p3]: Note que la comparación $v[\text{id_producto}] = p[\text{id_producto}]$ También se puede colocar acá.

5. Solución (SQL)

Nota: Las consultas fueron probadas en MySQL. Es posible que en otros SGBD la formulación de algunas de estas consultas se pueda simplificar un poco o que puedan requerir cambios menores para su correcto funcionamiento.

- SELECT id_cliente
FROM cliente
WHERE ciudad = 'Cali';
- SELECT id_producto,descripcion
FROM producto
WHERE precio < 1500;
- SELECT id_cliente, nombre, cantidad, descripcion
FROM venta NATURAL JOIN producto NATURAL JOIN cliente
WHERE cantidad > 10;
- SELECT id_cliente, nombre
FROM cliente
WHERE id_cliente NOT IN (SELECT id_cliente
FROM venta);
- SELECT id_cliente, nombre
FROM cliente c
WHERE (SELECT COUNT(DISTINCT id_producto)
FROM venta v WHERE c.id_cliente = v.id_cliente) =
(SELECT COUNT(*) FROM producto);
- SELECT id_cliente, nombre, total
FROM cliente NATURAL JOIN
(SELECT id_cliente,SUM(cantidad) AS total
FROM venta
GROUP BY id_cliente) t;

Nota. Confrontar con:



SELECT id_cliente, nombre, SUM(cantidad) AS total
FROM cliente NATURAL JOIN venta
GROUP BY id_cliente, nombre;

- SELECT id_producto
FROM producto
WHERE id_producto NOT IN (SELECT id_producto
FROM cliente NATURAL JOIN venta

WHERE ciudad = 'Tunja');

8. SELECT DISTINCT id_producto
FROM cliente NATURAL JOIN venta WHERE ciudad = 'Medellin'
AND id_producto IN (SELECT id_producto
FROM cliente NATURAL JOIN venta
WHERE ciudad = 'Bogota');

9. SELECT ciudad
FROM cliente NATURAL JOIN venta
GROUP BY ciudad
HAVING COUNT(DISTINCT id_producto) = (SELECT COUNT(*) FROM producto);

6. Resultados

1.

id_cliente
123
369
789

2.

id_producto	descripcion
2	Doritos
4	Pan
5	Queso
13	Papaya
15	Red Bull

3.

id_cliente	nombre	cantidad	descripcion
741	Larry Page	600	Atun
852	Simon Bolivar	69	Pescado
789	Drew Barrymore	15	Cicla Estatica
456	Mark Zuckerberg	11	Queso
789	Drew Barrymore	22	Sandia
753	Sergey Brin	11	Leche 1L
963	Britney Spears	65	Camiseta
852	Simon Bolivar	12	Cicla Estatica
741	Larry Page	65	Pescado
147	Tom Delonge	78	Atun
258	Mark Hoppus	92	Pescado
258	Mark Hoppus	12	Sandia
147	Tom Delonge	32	Salchicha
456	Mark Zuckerberg	45	Doritos
369	John Forbes Nash	15	Leche 1L

4.

id_cliente	nombre
153	Emma Watson

5.

id_cliente	nombre
123	Simon Bolivar

6.

id_cliente	nombre	total
123	Simon Bolivar	105
147	Tom Delonge	110
159	Tom Delonge	7
258	Mark Hoppus	112
369	John Forbes Nash	24
456	Mark Zuckerberg	69
741	Larry Page	669
753	Sergey Brin	26
789	Drew Barrymore	52
852	Simon Bolivar	90
963	Britney Spears	83

7.

id_producto
1
2
3
4
5
7
13
14
15

8.

id_producto
10
9

9.

ciudad
Cali