

ÍNDICE

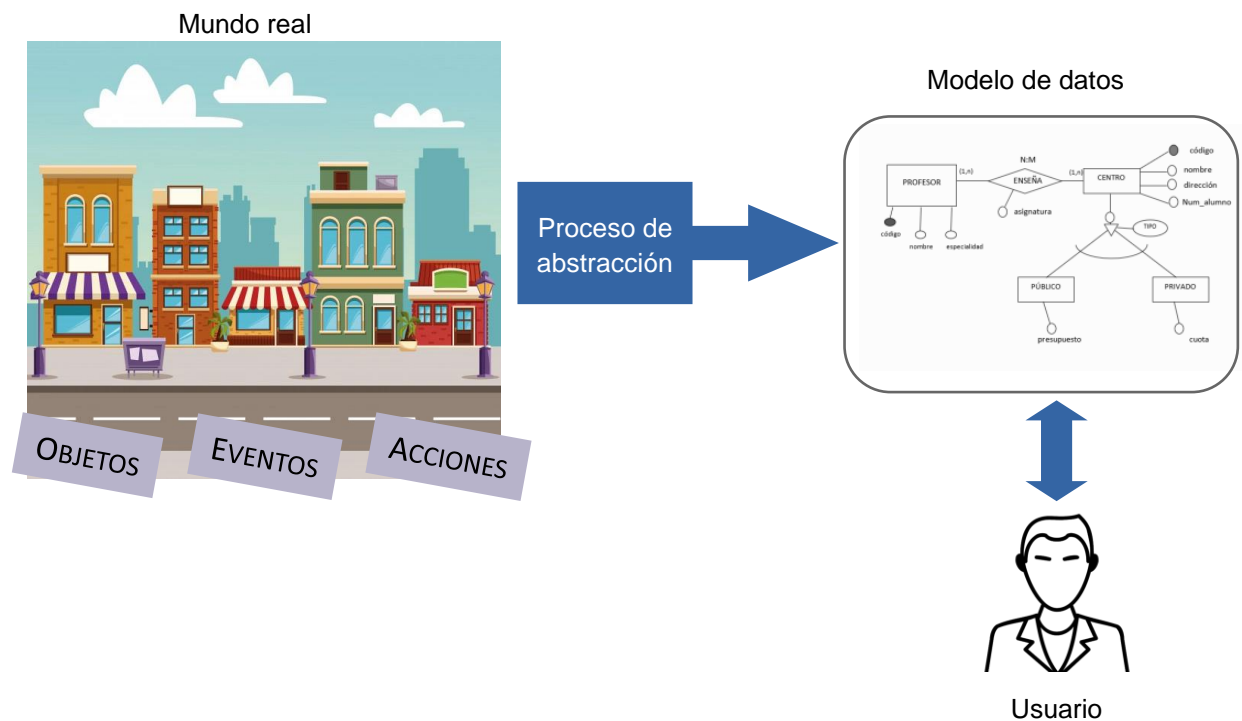
1. MODELO DE DATOS	2
1.1. DEFINICIÓN DE MODELO DE DATOS	2
1.2. TIPOS DE MODELOS DE DATOS	3
1.3. MODELO LÓGICO	4
2. MODELO LÓGICO RELACIONAL O “MODELO RELACIONAL”	5
2.1. DEFINICIÓN DE MODELO RELACIONAL	5
2.2. TABLA O RELACIÓN. TERMINOLOGÍA	5
2.3. PROPIEDADES DE LAS TABLAS	6
2.4. CLAVES	8
▪ CLAVE CANDIDATA (UNIQUE)	8
▪ CLAVE PRIMARIA (PRIMARY KEY O PK)	9
▪ CLAVE ALTERNATIVA	9
▪ CLAVE EXTERNA (FOREIGN KEY O FK)	10
2.5. INTEGRIDAD REFERENCIAL	10
ACTIVIDAD. EJEMPLO INTEGRIDAD REFERENCIAL. ANALIZAR BASE DE DATOS	11

1. Modelo de datos

1.1. Definición de modelo de datos

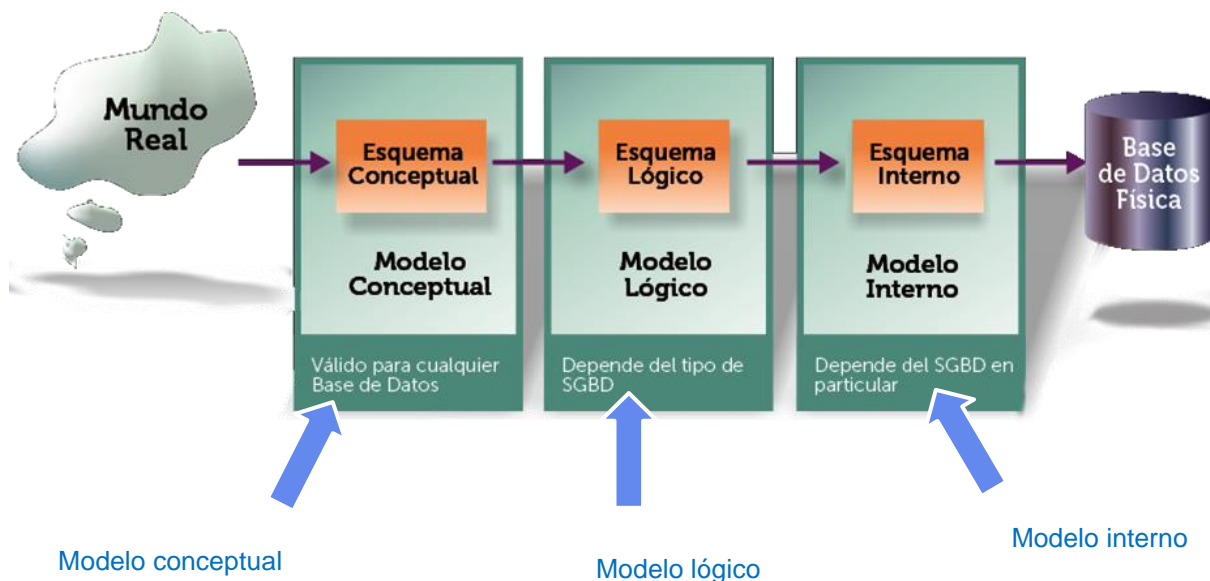
Modelo: representación de un aspecto extraído del mundo real.

Modelo de datos: colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones que existen entre ellos y sus restricciones.



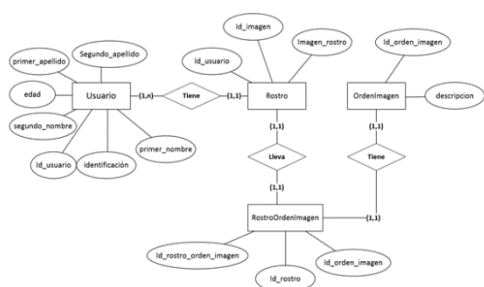
1.2. Tipos de modelos de datos

Según el nivel de abstracción se distinguen tres tipos de modelos de datos.



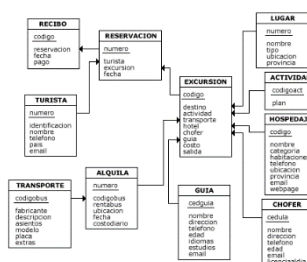
Identifica los datos relevantes, los que no son necesarios, cómo se identifican los objetos, qué relación hay entre los datos... Se utilizan durante la etapa de análisis.

Por ejemplo el modelo Entidad-Relación:



Organiza los datos del modelo conceptual y las operaciones que pueden realizarse sobre ellos. Se implementa en un SGBD.

Por ejemplo el modelo relacional:



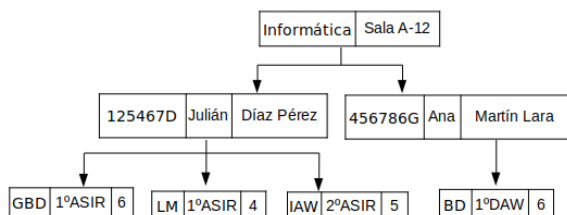
1001101101101100
01101101111110111
1010110110110110
0110110110111011
1110110111011111
1101101010001111
000011011010111
1011101101101111
1100100011101111
0110111011101111
1101111011101111

1.3. Modelo lógico

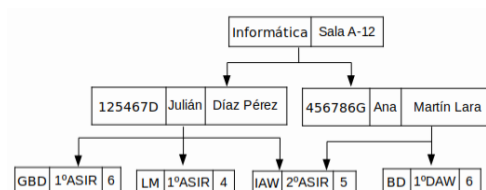
Es un modelo que determina la **estructura lógica** de una base de datos y el modo de almacenar, relacionar, organizar y manipular los datos. Ya visto anteriormente.

Existen varios modelos lógicos, entre ellos:

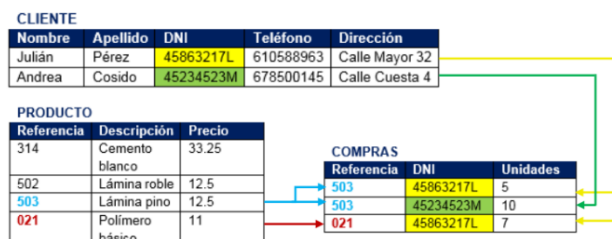
Modelo jerárquico o en árbol



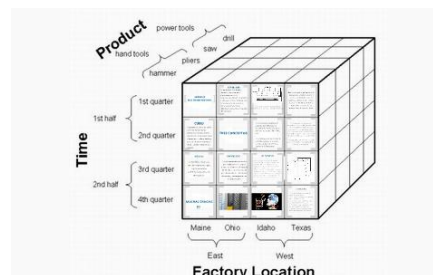
Modelo en red



Modelo relacional



Modelo multidimensional



Modelo orientado a objetos



Modelo no relacional

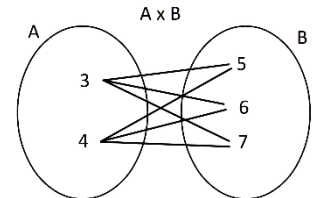


2. Modelo lógico relacional o “modelo relacional”

2.1. Definición de modelo relacional

Modelo Relacional: modelo lógico que establece una estructura sobre los datos, independientemente de la forma en que después se almacenen. Utilizado en muchos SGBD.

El nombre de modelo relacional viene de la rama matemática de los conjuntos. En esta rama, si se tienen dos conjuntos de elementos A y B, se denomina **producto cartesiano $A \times B$** a la relación de todos los elementos de un conjunto con todos los elementos del otro conjunto.



Los datos se organizan en tablas bidimensionales, por lo que la base de datos es percibida por el usuario como un conjunto de **tablas** (esta percepción es sólo a nivel lógico). Esas tablas se denominan también relaciones.

Los datos están **relacionados** entre sí y existen unas **restricciones** que deben respetarse. Requiere **normalización** de la información.

CLIENTE

NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523

FACTURA

Número	Precio	cliente	fecha
1003	175	125852D	29/03/18
1004	66	125852D	06/05/18
1005	325	452110B	06/06/18



2.2. Tabla o relación. Terminología

Una **tabla o relación** es una estructura bidimensional con filas y columnas que se emplea en el modelo relacional. No se debe confundir con el concepto de “relación” en el modelo conceptual Entidad-Relación.

Se distinguen los siguientes términos:

- ➔ **Tupla o registro:** cada una de las filas de la relación o tabla. Cada una debe corresponder con elemento del mundo real (por ejemplo: cliente, producto...). No puede haber dos tuplas iguales.
- ➔ **Atributo o campo:** cada una de las columnas de la relación o tabla. El nombre del atributo debe describir el significado de la información que representa (por ejemplo: DNI, apellidos...)

Tabla: Alumnos

Atributos:

	DNI	NOMBRE REAL	APELLIDOS
	1	PEDRO	FERNÁNDEZ
	2	LUIS	GÓMEZ
Tupla →	3	PEDRO	GÓMEZ
	4	MIGUEL	RIVERO
	5	CARLOS	GARCÍA

→ **Dominio:** conjunto de valores que puede tomar un campo. Puede ser:

- **General:** es suficiente indicar el tipo de dato (numérico, texto, fecha...). A veces se incluye un valor mínimo y máximo. Por ejemplo un número de 10 dígitos o un texto de 10 caracteres alfanuméricos.
- **Restringido:** además de establecerse el tipo de dato, sus posibles valores pertenecen a un conjunto de valores específico (lista). Por ejemplo los valores “libre” y “ocupado”.

Código	Apellido	Edad	Nación
1	Rimoli	33	Chile
2	Lemos	44	Perú
3	Salgado	55	Brasil
4	Ponce	66	Argentina

dominio general
(cualquier texto)

dominio restringido si debe
estar en una lista de países
predefinida

2.3. Propiedades de las tablas

En el modelo de datos relacional, una tabla o relación debe cumplir las siguientes propiedades:

- ▶ Cada tabla tiene un nombre distinto.

Además, cada SGBD puede imponer limitaciones en el nombre. Por ejemplo en Oracle Database el nombre de la tabla debe tener entre 1 y 30 caracteres de longitud, no debe ser una palabra reservada. El primer carácter debe ser alfanumérico y el resto pueden ser letras, números y el carácter de subrayado.

- ▶ Todas las filas de una tabla tienen las mismas columnas.



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



NIF	Nombre	Apellido		Teléfono	Gran Vía 37
452110B	Ana	Ruiz	Mateo	6325142	
125852D	Eva	Casado		6399632	
588774A	Jaime	Vega		6698523	
855215X	Julián	Martínez			

- ▶ Todas las filas son únicas (no pueden estar repetidas)



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
452110B	Ana	Ruiz	6325142

- ▶ Cada atributo (columna) tiene un nombre distinto en cada tabla (pero puede ser el mismo en tablas distintas).



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142	6552854
125852D	Eva	Casado	6399632	9553256
588774A	Jaime	Vega	6698523	6998524

- ▶ No pueden existir varios valores para una columna en cada tupla o fila. Se dice que un campo es **multivaluado** cuando toma más de un valor.



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142 6995266
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523

- ▶ Los valores de una columna deben pertenecer al dominio de esa columna



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	oficina
588774A	Jaime	Vega	6698523

- ▶ El orden de las filas no es significativo



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
588774A	Jaime	Vega	6698523
125852D	Eva	Casado	6399632

- ▶ El orden de las columnas no es significativo



NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



NIF	Nombre	Teléfono	Apellido
452110B	Ana	6325142	Ruiz
125852D	Eva	6399632	Casado
588774A	Jaime	6698523	Vega

2.4. Claves

En el modelo relacional se distinguen varias claves que se describen a continuación.

▪ Clave candidata (Unique)

Una **clave candidata** será un atributo o conjunto de atributos que identifiquen de manera única cada tupla (fila) de la relación (tabla). Es decir, las columnas cuyos valores no se repiten en ninguna otra fila de la tabla, son únicos (**unique**).

Cada tabla debe tener **al menos una clave candidata**, aunque puede haber más de una.

Por, ejemplo, si se tiene la siguiente tabla “CLIENTE”:

NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523

Algunas posibles claves candidatas serían:

- {NIF, nombre, apellido, teléfono}
- {NIF, nombre, apellido}
- {NIF, nombre, teléfono}
- {NIF, apellido, teléfono}
- {NIF, teléfono}
- {nombre, apellido, teléfono}
- {nombre, teléfono}
- {apellido, teléfono}
- {NIF}
- {teléfono}

Otras combinaciones no serían clave candidata porque se podrían repetir. Por ejemplo los campos {nombre, apellido} podrían repetirse para dos clientes distintos.

Hay que tener en cuenta que la elección de las claves candidatas depende del significado de los campos. Por ejemplo, en este ejemplo se considera que un teléfono no puede repetirse para dos clientes, pero podría haberse interpretado lo contrario.

Cuando una clave está compuesta por más de un atributo se denomina **clave compuesta**. **Es una única clave, pero está formada por varios campos.**

Para identificar las claves candidatas de una relación **no hay que fijarse en los datos que hay en un momento concreto** de la base de datos. Puede ocurrir que en ese momento no haya duplicados para un atributo o conjunto de atributos, pero esto no garantiza que se puedan introducir datos nuevos que sí se repitan.

El único modo de identificar las claves candidatas es conociendo el significado real de los atributos (campos), ya que así se puede distinguir si es posible que aparezcan duplicados.

▪ Clave primaria (primary key o PK)


Una **clave primaria** o **primary key** es una clave candidata que se elige para identificar las tuplas de una tabla de forma unívoca. En definitiva será un atributo o conjunto de atributos que identifiquen de manera única cada tupla (fila) de la relación (tabla).

Cuando una clave está compuesta por más de un atributo se denomina **clave compuesta**. Es una **única clave, pero está formada por varios campos**.


Una tabla **siempre debe tener clave primaria**.

Una tabla **solo tiene una única clave primaria**.

Un campo que forme parte de una clave primaria **no puede tener el valor nulo**




NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523




Clave primaria

<u>NIF</u>	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523

Un campo que forme parte de una clave primaria **no puede estar duplicado**



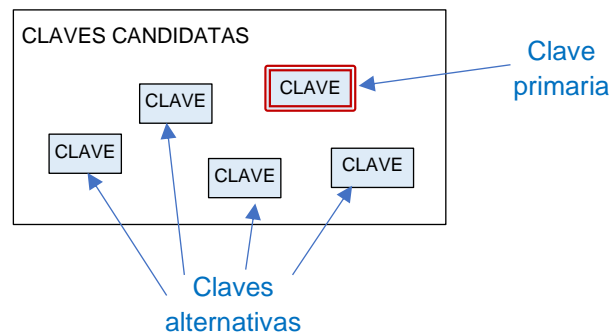
NIF	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523



<u>NIF</u>	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
125852D	Jaime	Vega	6698523

▪ Clave alternativa

Una **clave alternativa** es una clave candidata que no se ha escogido como clave primaria.



▪ Clave externa (foreign key o FK)

Una **clave externa o foreign key** será un atributo o conjunto de atributos cuyos valores corresponden con la clave primaria de otra, o la misma tabla. También recibe el nombre de **clave extranjera, ajena** y en ocasiones, **secundaria**.

Estas claves **representan relaciones entre datos**, también denominadas **integridad referencial**. Son los datos de atributos de una tabla cuyos valores están relacionados con atributos de otra tabla.

Cuando una clave está compuesta por más de un atributo se denomina **clave compuesta**. Es una **única clave, pero está formada por varios campos**.

Una tabla **puede no tener clave externa, tener una o más de una**.

El valor de un campo para un atributo que es clave externa **debe existir como valor en la clave primaria a la que referencia**.

CLIENTE

<u>NIF</u>	Nombre	Apellido	Teléfono
452110B	Ana	Ruiz	6325142
125852D	Eva	Casado	6399632
588774A	Jaime	Vega	6698523

FACTURA

<u>Número</u>	Precio	cliente	fecha
1003	175	125852D	29/03/18
1004	66	125852D	06/05/18
1005	325	452110B	06/06/18



Cliente es clave externa en la tabla FACTURA, hace referencia a NIF de la tabla CLIENTE.

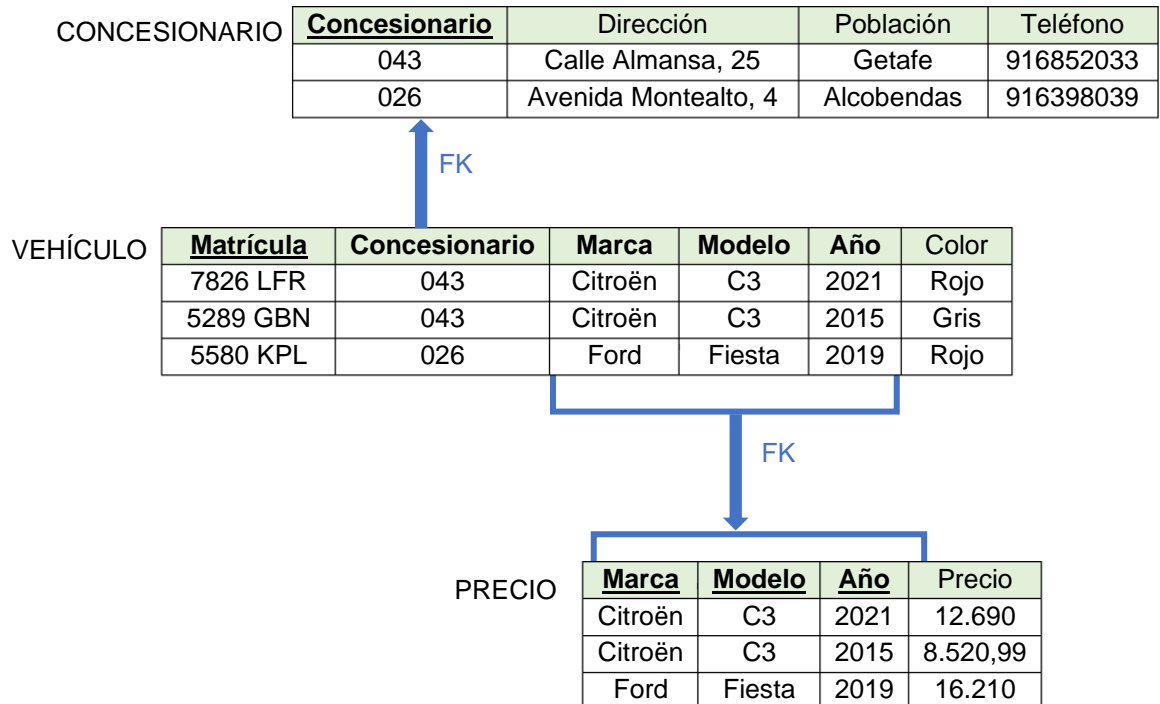
No puede crearse una factura para un cliente que no está previamente dado de alta en la tabla CLIENTE

2.5. Integridad referencial

Restricción dentro del modelo relacional que establece que los valores de una columna o de un conjunto de columnas que son clave externa de una tabla dependen de los valores de una columna o conjunto de columnas que son clave primaria en otra o la misma tabla.

Actividad. Ejemplo integridad referencial. Analizar Base de datos

Se tiene una base de datos de una empresa comercializadora de vehículos, compuesta por tres tablas. Analiza las tablas, sus claves y las relaciones entre ellas. Responde a las preguntas.



- ¿Qué identifica a un vehículo?
 - ¿Qué identifica a un concesionario?
 - ¿Podrían dos concesionarios estar en la misma población?
 - ¿De qué depende el precio de un vehículo?
 - ¿El color del vehículo influye en su precio?
 - ¿Cuántos vehículos tiene el concesionario de código 043?
 - ¿El concesionario 043 podría tener varios vehículos Citroën C3 del año 2015?
 - Con los datos actuales, ¿podría conocerse el precio de un vehículo Citroën C3 del año 2019?
 - ¿Podría incluirse en la tabla VEHÍCULO un coche Citroën C3 del año 2019?
 - ¿Dos concesionarios distintos podrían tener el mismo tipo de vehículo (marca, modelo y año) y venderlos a precios distintos?
- Las **claves primarias** se han marcado en negrita y subrayado
 - Las **claves externas** se han marcado en negrita