



# PROGRAMACIÓN CON VISUAL STUDIO .NET

---

JOSÉ PABLO  
HERNÁNDEZ


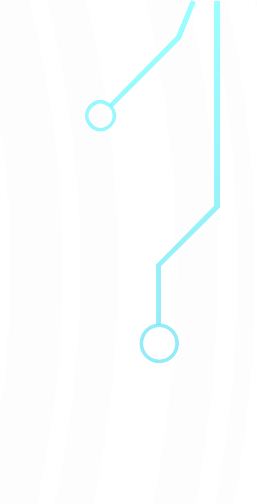
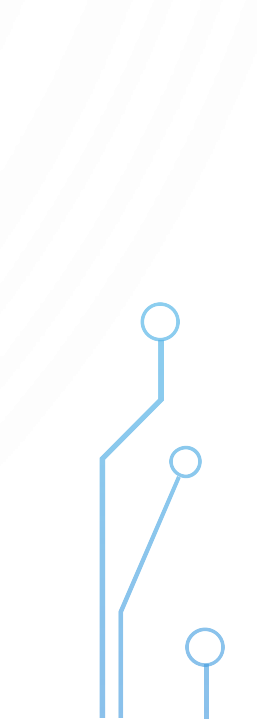
# PROGRAMACIÓN CON VISUAL STUDIO .NET

## 2.1.1. Introducción al Lenguaje SQL

JOSÉ PABLO HERNÁNDEZ



# INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE SQL

- **¿Qué es una base de datos?**
  - **¿Qué es el SQL?**
    - **Características del lenguaje**
  - **Conceptos básicos de bases de datos relacionales**
  - **Creación de bases de datos y tablas**
  - **Variables. Tipos de datos. Concepto de NULL**
- 
- 
- 

# ¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS?

- Una base de datos es un conjunto de datos relacionados entre sí, una colección interrelacionada de datos, almacenados en un conjunto sin redundancias innecesarias cuya finalidad es la de servir a una o más aplicaciones de la manera más eficiente.
- Un sistema de gestión de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten almacenar y procesar la información contenida en una base de datos.

# ¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS?

- Características principales:

- **Simplicidad.-** Las bases de datos deben estar basadas en representaciones lógicas simples, para permitir la verificación en la representación del problema que representan.
- **Capacidad de proceso.-** Una base de datos debe responder en un tiempo aceptable, a cualquier consulta a la base de datos.
- **Integridad.-** Es la veracidad de los datos almacenados respecto a la información existente en el dominio del problema que trata la base de datos. Los datos no deben ser modificados o destruidos de forma anómala. Los procedimientos de inserción o actualización deben asegurar que el sistema pueda garantizar la integridad de la información.
- **Mínima redundancia.-** La redundancia provoca problemas de inconsistencia de la información y necesidades de almacenamiento mayores. Las bases de datos surgieron para evitar esta redundancia, pero siempre existe algo de redundancia, lo que denominamos redundancia mínima.

# ¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS?

- Características principales:

- **Privacidad.-** Es evitar que personas no autorizadas puedan acceder a la información de la base de datos.
- **Seguridad.-** Permite proteger los datos frente a la pérdida total o parcial de información, por fallos del sistema o por accesos accidentales o intencionados de los mismos. La base de datos debe satisfacer los requisitos siguientes:
  - Seguridad contra la destrucción de los datos causados por el entorno: fuego, robo, inundaciones, etc.
  - Seguridad contra destrucción de los datos causada por fallos del sistema (hardware o software) de forma que los datos puedan reconstruirse.
  - Seguridad contra accesos no autorizados a la base de datos.
  - Seguridad contra accesos indebidos a los datos.

# ¿QUÉ ES EL SQL?

- **Orígenes y estándares**

- “A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks” E. F. Codd (1970)
  - Teoría de conjuntos y lógica de predicados.
- Prototipo System R en IBM -> Lenguaje SEQUEL (Structured English Query Language)
- Mejoras SEQUEL -> SQL (Structured Query Language)
- Aparición de SGBDR (en inglés RDBMS) comerciales: Oracle, DB2, Ingres, Sybase, etc.

# ¿QUÉ ES EL SQL?

- **Orígenes y estándares**

- ANSI (American National Standards Institute)/ISO (International Organization for Standardization):

Año	Nombre	Alias	Comentarios
1986	SQL-86	SQL-87	Primera publicación hecha por ANSI. Confirmada por ISO en 1987.
1989	SQL-89		Revisión menor.
1992	SQL-92	SQL2	Revisión mayor.
1999	SQL:1999	SQL2000	Se agregaron expresiones regulares, consultas recursivas (para relaciones jerárquicas), triggers y algunas características orientadas a objetos.
2003	SQL:2003		Introduce algunas características de XML, cambios en las funciones, estandarización del objeto sequence y de las columnas autonómicas. <sup>3</sup>
2005	SQL:2005		ISO/IEC 9075-14:2005 Define las maneras en las cuales SQL se puede utilizar conjuntamente con XML. Define maneras de importar y guardar datos XML en una base de datos SQL, manipulándolos dentro de la base de datos y publicando el XML y los datos SQL convencionales en forma XML. Además, proporciona facilidades que permiten a las aplicaciones integrar dentro de su código SQL el uso de XQuery, lenguaje de consulta XML publicado por el W3C (World Wide Web Consortium) para acceso concurrente a datos ordinarios SQL y documentos XML.
2008	SQL:2008		Permite el uso de la cláusula ORDER BY fuera de las definiciones de los cursores. Incluye los disparadores del tipo INSTEAD OF. Añade la sentencia TRUNCATE. <sup>4</sup>
2011	SQL:2011		Datos temporales (PERIOD FOR). Mejoras en las funciones de ventana y de la cláusula FETCH.
2016	SQL:2016		Permite búsqueda de patrones, funciones de tabla polimórficas y compatibilidad con los ficheros JSON.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/SQL#Or%C3%ADgenes\\_y\\_evoluci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/SQL#Or%C3%ADgenes_y_evoluci%C3%B3n)



# ¿QUÉ ES EL SQL?

- **Características de SQL**

El lenguaje SQL consta de dos partes claramente diferenciadas:

- Lenguaje de Manipulación de Datos (en inglés Data Manipulation Language o DML): Incluye aquellas sentencias que sirven para manipular o procesar los datos, como por ejemplo la inserción, borrado, modificación o actualización de datos en las tablas.
- Lenguaje de Definición de Datos (en inglés Data Definition Language o DDL): Incluye aquellas sentencias que sirven para definir los datos o para modificar su definición, como por ejemplo la creación de tablas, índices, etc.
- Hay otras partes dedicadas a la seguridad y control (DCL).

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**

Los modelos de datos soportados por los SGBD debido a su bajo nivel de abstracción, no suelen ofrecer los mecanismos suficientes para captar la semántica del mundo real, por lo que surgen modelos conceptuales, más ricos semánticamente.

Entre estos modelos de datos semánticos, el modelo Entidad-Relación es posiblemente el más utilizado.

Concepción diseñada por Peter Chen en 1976

<https://web.archive.org/web/20120915192439/http://csc.lsu.edu/news/erd.pdf>

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**

- Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación.
- Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.
- Se complementa con otras técnicas para lograr un modelo directamente implementable en una base de datos:
  - Transformación de relaciones múltiples en binarias.
  - Normalización de una base de datos de relaciones.
  - Conversión en tablas (en caso de utilizar una base de datos relacional).

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**
- **Los conceptos básicos de este modelo son los siguientes:**
  - **Las entidades**
  - **Las interrelaciones**
  - **Los dominios**

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**
- **Las entidades:**

Entidad es una persona, lugar, cosa, concepto o suceso, real o abstracto, de interés en el dominio del problema. Es el objeto del cual deseamos almacenar información en la base de datos.

La representación gráfica de un tipo de entidad es un rectángulo etiquetado con el nombre del tipo de entidad, tal y como se indica a continuación para la entidad PERSONA:



PERSONA

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**
- **Las entidades:**

Existen dos clases de entidades:

- **Regular o Fuerte.-** Las ocurrencias de un tipo de entidad regular tienen existencia propia. Se representa con un rectángulo como se ha visto anteriormente.
- **Débil.-** La existencia de cada ocurrencia de un tipo de entidad débil depende de la existencia de la ocurrencia del tipo de entidad regular de la que depende. Si se elimina una ocurrencia de un tipo de entidad regular, desaparecen también con ella todas las ocurrencias de la entidad débil dependientes de la misma. Como ejemplo de tipo de entidad débil tenemos EJEMPLAR de un cierto libro, cuya existencia no tiene sentido, sino existe el correspondiente libro en la base de datos.

EJEMPLAR

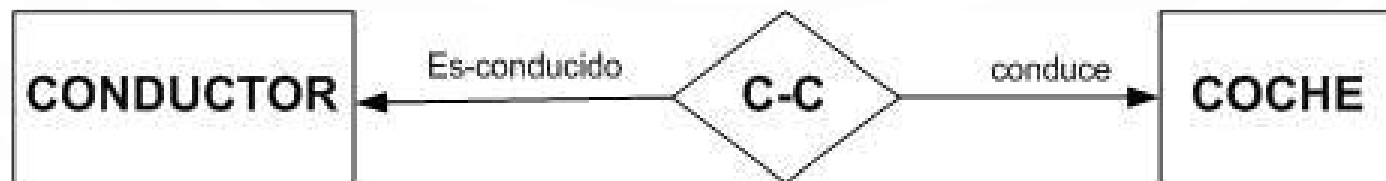
# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**
- **Las Relaciones:**

Es la asociación entre entidades.

Llamamos **Ocurrencia de una Relación** a la vinculación que existe entre las ocurrencia concretas de cada uno de los tipos de entidad que participan en la relación.

A continuación vemos un ejemplo de tipo de interrelación (C-C) entre dos tipos de entidad (CONDUCTOR y COCHE):



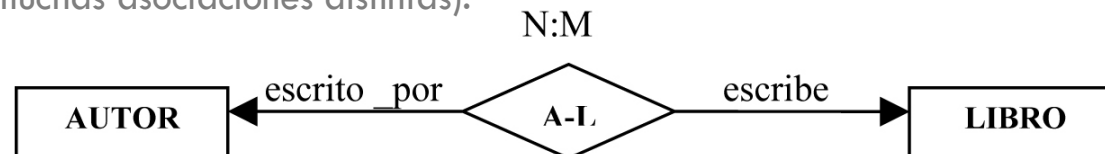
# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**
- **Las Relaciones se caracterizan por:**
  - **Nombre.-** Por el que identificamos de forma única el tipo de relación. Lo escribimos dentro del rombo.
  - **Grado.-** Número de tipos de entidad que participan en un tipo de interrelación. Puede ser de grado dos (binarias) cuando asocia dos tipos de entidad, de grado tres (ternarias) cuando asocian tres tipos de entidad, o en general de grado  $n$  ( $n$ -arias). En el ejemplo anterior el grado de la interrelación C-C es de grado dos.



# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**
- **Las Relaciones se caracterizan por:**
  - **Tipo de correspondencia.-** Es el número máximo de ocurrencias de un tipo de entidad que pueden intervenir por cada ocurrencia del otro tipo de entidad asociado a la interrelación. Existen diferentes tipos de correspondencias:
    - **Tipo de correspondencia 1:1.-** Cuando en la relación sólo pueden aparecer, como máximo una ocurrencia de un tipo de entidad relacionada con una ocurrencia del otro tipo de entidad. (ejemplo dos entidades, profesor y departamento, un profesor solo puede ser jefe de un departamento y un departamento solo puede tener un jefe).
    - **Tipo de correspondencia 1:N.-** Cuando una ocurrencia de un tipo de entidad se puede relacionar con un número indefinido de ocurrencias (mayor que uno) del otro tipo de entidad que participa en la relación. (ejemplo: dos entidades, vendedor y ventas un vendedor puede tener muchas ventas pero una venta solo puede tener un vendedor).
    - **Tipo de correspondencia N:M.-** Cuando ocurre lo anteriormente descrito, pero para ambos tipos de entidad. Para representarlo gráficamente, se añade una etiqueta al lado del rombo indicando el tipo de interrelación. (ejemplo asociaciones-ciudadanos, donde muchos ciudadanos pueden pertenecer a una misma asociación, y cada ciudadano puede pertenecer a muchas asociaciones distintas).



# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**

- **Las Relaciones se caracterizan por:**

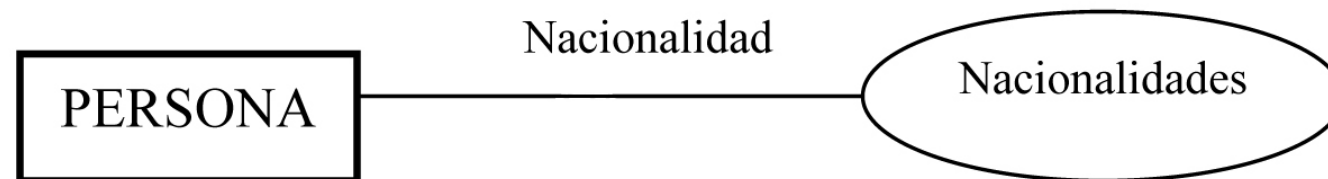
- **Atributo.-** Es cada una de las propiedades características que tiene un tipo de entidad o de interrelación. El tipo de entidad AUTOR tiene como atributos Nombre, Nacionalidad, Fec-Nac, etc. El tipo de entidad LIBRO tiene como atributos Título, ISBN, etc. Existen cuatro tipos de atributos:
  - **Obligatorios.-** aquellos que pueden tomar un valor y no se permite ningún ejemplar que no tenga un valor determinado en el atributo.
  - **Opcional.-** aquellos atributos que pueden tener valores o no tenerlos.
  - **Monoevaluado.-** aquel atributo que sólo puede tener un único valor.
  - **Multivaluado.-** aquel atributo que puede tener varios valores.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**

- **Las Relaciones se caracterizan por:**

- **Dominio.-** Es el conjunto de posibles valores que puede tomar un atributo. Por ejemplo el dominio Nacionalidades tiene como valores: española, francesa, italiana. El atributo Nacionalidad de PERSONA estará definido sobre este dominio. La existencia del atributo Nacionalidad va unida a la existencia del tipo de entidad PERSONA, mientras que el dominio Nacionalidades existe por sí mismo, independiente de cualquier tipo de entidad.



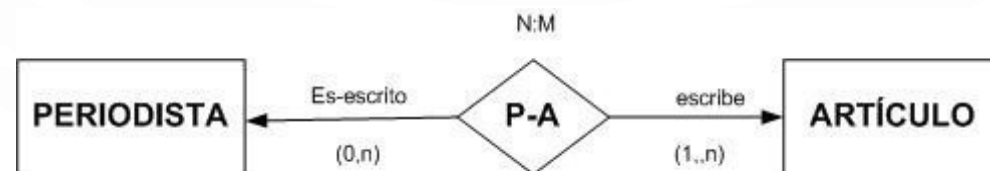
# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo Entidad-Relación**

- **Las Relaciones se caracterizan por:**

- **Cardinalidades.-** Las cardinalidades mínima y máxima de un tipo de relación son el número mínimo y máximo de ocurrencias de un tipo de entidad que pueden estar relacionadas con una ocurrencia del otro, u otros tipos de entidad que participan en el tipo de relación.

En la siguiente figura, la etiqueta (1,n) en ARTÍCULO significa que una ocurrencia de PERIODISTA puede estar relacionada con 1,2,...ó n ocurrencias de ARTÍCULO en el tipo de interrelación A-A. La etiqueta (0,n) en PERIODISTA significa que una ocurrencia de ARTÍCULO alcanza estar relacionada con 0,1,2,... ó n ocurrencias de PERIODISTA, es decir, un periodista escribe como mínimo un artículo(1) y como máximo muchos artículos (n). Un artículo puede ser escrito por ningún periodista (0), en el caso de que sea anónimo o por muchos (n).



# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo relacional**

A finales de los años 60, Edgar Frank Codd definió las bases del Modelo Relacional, donde los datos se estructuran lógicamente en forma de relaciones (tablas).

Codd, que era un experto matemático, utilizó una terminología perteneciente a las matemáticas, en concreto de la teoría de conjuntos y de la lógica de predicados.

El objetivo fundamental del modelo relacional es mantener la independencia de esta estructura lógica respecto al modo de almacenamiento y a otras características de tipo físico.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo relacional**

La estructura básica del modelo relacional es la relación o tabla. Todos los datos de la base de datos se representan en forma de tabla o relación cuyo contenido varía con el tiempo.

Una relación o tabla se representa gráficamente como una estructura rectangular, formada por filas o columnas.

Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla o relación. A estas columnas también se las denomina atributos. Los atributos pueden aparecer en la relación en cualquier orden.

Cada fila de la tabla se denomina tupla, y representa una ocurrencia de la relación. Cada tupla almacena los valores que toma cada uno de los atributos, para cada ocurrencia de la relación.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo relacional. Propiedades de las relaciones.**

- Cada relación tiene un nombre y éste es distinto del nombre de todas las demás.
- Los valores de los atributos son atómicos: en cada tupla, cada atributo toma un solo valor. Se dice que las relaciones están normalizadas.
- No hay dos atributos que se llamen igual.
- El orden de los atributos no importa: los atributos no están ordenados.
- Cada tupla es distinta de las demás: no hay tuplas duplicadas.
- El orden de las tuplas no importa: las tuplas no están ordenadas.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- El modelo relacional. Propiedades de las relaciones.

<b>Cabecera</b>		Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3	Atributo n
<b>Cuerpo</b> Cardinalidad		Valor 1,1	Valor 1,2	Valor 1,3	Valor 1,n
		Valor 2,1	Valor 2,2	Valor 2,3	Valor 2,n
		Valor 3,1	Valor 3,2	Valor 3,3	Valor 3,n
		Valor m,1	Valor m,2	Valor m,3	Valor m,n

Grado n

m



# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- El modelo relacional. Propiedades de las relaciones.

TERMINO FORMAL	TERMINO INFORMAL
Relación	Tabla
Atributo	Columna o campo
Grado	Nº de Columnas
Tupla	Fila o registro
Cardinalidad	Nº de filas
Clave Primaria	Identificador único
Dominio	Conjunto de valores legales

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **El modelo relacional. Claves.**

- **Clave candidata.-** Es un conjunto finito, no vacío de atributos que identifican unívoca y mínimamente cada tupla de la relación. Por definición una relación tiene siempre, al menos, una clave candidata. Una relación puede tener más de una clave candidata, y entre ellas podemos distinguir:
  - **Clave primaria.-** Es la clave candidata que el usuario elige, por consideraciones ajenas al modelo, para identificar las tuplas de la relación.
  - **Clave alternativa.-** Son las claves candidatas que no han sido elegidas como clave primaria.
- **Clave externa.-** de una relación  $R2$  , es un conjunto no vacío de atributos cuyos valores han de coincidir con los valores de la clave candidata de una relación  $R1$ . La clave externa y la correspondiente clave primaria han de estar definidas sobre el mismo dominio.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **Los valores nulos.**

## **Definición de valor nulo**

El valor nulo se puede definir como una marca utilizada para representar información desconocida, inexistente, no proporcionada, inaplicable, indefinida, no válida, etc.

Los valores nulos son necesarios cuando se presentan los siguientes casos:

- Cuando se desean crear tuplas con algunos atributos desconocidos en ese momento.
- Cuando se desea añadir un nuevo atributo a una relación existente, pero que en el momento de añadirse no tiene ningún valor para las tuplas de esa relación.
- Cuando hay atributos inaplicables a ciertas tuplas.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **Los valores nulos.**

Los valores nulos en claves han de cumplir lo siguiente:

- La clave candidata no puede presentar valores nulos.
- Un atributo utilizado para el cómputo de un índice sí puede presentar valores nulos aunque se haya definido como único.
- Una clave ajena puede contener valores nulos.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **Los valores nulos. Tratamiento de los valores nulos.**

- **Operaciones aritméticas.-** Cuando en una suma, resta, multiplicación o división alguno de los operandos es nulo, el resultado es también nulo.
- **Operaciones de comparación.-** Operadores:
  - **ES\_NULO:** es cierto cuando el operando es nulo, y falso en caso contrario
  - **SI\_NULO:** que se aplica a dos operandos y devuelve el valor del primero, excepto si éste es nulo, en cuyo caso devuelve el valor del segundo.
- **Operaciones lógicas** (lógica trivaluada (TRUE, FALSE y NULL)):

NOT		AND	T	N	F	OR	T	N	F
T	F	T	T	N	F	T	T	T	T
N	N	N	N	N	F	N	T	N	N
F	T	F	F	F	F	F	T	N	F



# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

## EJERCICIOS

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **Ejercicio 1.**

Se desea diseñar un esquema relacional de una base de datos para un centro de enseñanza que contenga información sobre los alumnos, las asignaturas y las calificaciones que se obtienen en cada una de las mismas. Desarrollar un modelo E-R del mismo y posteriormente reducirlo a tablas.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **Ejercicio 2.**

Se desea diseñar una base de datos para una Universidad que contenga información sobre los alumnos, las asignaturas y las carreras que se pueden estudiar.

Construir un modelo E-R y pasarlo posteriormente a un esquema relacional teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- Un alumno puede estar matriculado en muchas asignaturas
- Una asignatura sólo puede pertenecer a una sola carrera.
- Una carrera puede tener muchas asignaturas.



# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

## • Ejercicio 3.

Se desea diseñar una base de datos para una Universidad que contenga información sobre los alumnos, las asignaturas y los profesores. Construir un modelo E-R y pasarlo posteriormente a un esquema relacional teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- Una asignatura puede estar impartida por muchos profesores (no a la vez) ya que pueden existir diversos grupos.
- Un profesor puede dar clases de muchas asignaturas.
- Un alumno puede estar matriculado en muchas asignaturas.
- Se necesita tener constancia de las asignaturas en las que está matriculado un alumno así como de las notas obtenidas y los profesores que le han calificado.
- También es necesario tener constancia de las asignaturas que imparten todos los profesores (independientemente de si tienen algún alumno matriculado en su grupo).
- No existen asignaturas con el mismo nombre.
- Un Alumno no puede estar matriculado en la misma asignatura con dos profesores distintos.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

## • Ejercicio 4.

Se desea diseñar una base de datos para una sucursal bancaria que contenga información sobre los clientes, las cuentas, las sucursales y las operaciones realizadas en cada una de las cuentas. Construir un modelo E-R y pasarlo posteriormente a un esquema relacional teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- Una operación viene determinada por su número de operación, la fecha y la cantidad.
- Un cliente puede tener muchas cuentas.
- Una cuenta puede pertenecer a varios clientes.
- Una cuenta solamente puede estar en una sucursal.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

## • Ejercicio 5.

Se desea diseñar una base de datos para un centro comercial organizado por departamentos que contenga información sobre los clientes que han comprado algo, los trabajadores, el género que se oferta y las ventas realizadas. Construir un modelo E-R y pasarlo posteriormente a un esquema relacional, teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- Existen tres tipos de trabajadores: gerentes, jefes y vendedores.
- Cada departamento está gestionado por un gerente.
- Un determinado producto sólo se encuentra en un departamento.
- Los jefes y vendedores sólo pueden pertenecer a un único departamento.
- Un gerente tiene a su cargo a un cierto número de jefes y éstos a su vez a un cierto número de vendedores.
- Una venta la realiza un vendedor a un cliente y debe quedar constancia del artículo vendido. Sólo un artículo por apunte de venta.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

## • Ejercicio 6.

Se desea diseñar una base de datos para una DISCOTECA-VIDEOTECA que contenga información de vídeos, discos, socios, empleados y préstamos.

Construir un modelo E-R y pasarlo posteriormente a un esquema relacional teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- Un socio puede tener en préstamo varios vídeos y discos a la vez.
- Un video o disco sólo puede estar prestado a un socio.
- Un empleado puede prestar muchos discos y vídeos.
- Cuando se realiza un préstamo deben aparecer el socio, el vídeo o disco, la fecha y el empleado.
- En los discos debe aparecer información sobre su autor y en los vídeos su protagonista.

Añada los campos y la información que crea necesaria para que el diseño sea correcto.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

- **Ejercicio 7.**

Se desea diseñar una base de datos para una agencia matrimonial que contenga información de hombres (con todos sus datos personales), mujeres (con todos sus datos personales), empleados (divididos en tres categorías socios, directores y administrativos), citas realizadas (debe quedar constancia de la fecha, el hombre, la mujer y el director que la promovió) y matrimonios (fecha, hombre, mujer). Construir un modelo E-R y pasarlo posteriormente a un esquema relacional teniendo en cuenta las siguientes restricciones.

- Un hombre puede tener citas con varias mujeres.
- Una mujer puede tener citas con varios hombres.
- Un hombre puede casarse con varias mujeres ya que puede enviudar o divorciarse.
- Una mujer puede casarse con varios hombres ya que puede enviudar o divorciarse.
- Sólo los directores pueden promover citas.
- Un socio tiene a su cargo varios directores y éstos a su vez vanos administrativos.