



***Técnico en***  
**< DESARROLLO DE SOFTWARE >**

***Bases de Datos I***

(CC BY-NC-ND 4.0)  
International

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0



## **Atribución**

Usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.



## **No Comercial**

Usted no puede hacer uso del material con fines comerciales.



## **Sin obra derivada**

Si usted mezcla, transforma o crea un nuevo material a partir de esta obra, no puede distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales - Usted no puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier uso permitido por la licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



# *Bases de Datos I*

## *Unidad IV*

### 1. Introducción a la normalización

El proceso de normalización de bases de datos consiste en diseñar las tablas que almacenan la información necesaria, de tal forma que se minimice la redundancia de datos y garantice su consistencia. Se examinan los datos que se encuentran agrupados en una tabla hasta reemplazarla por varias tablas que resultan ser simples y más fáciles de manejar.

En las bases de datos relacionales este proceso de normalizar se realiza por las siguientes razones:

- Estructurar los datos de tal manera que se pueda establecer fácilmente la relación entre ellos.
- Facilitar la recuperación de los datos para satisfacer las necesidades de información.
- Reducir la posibilidad de reorganizar o reestructurar la base de datos ante nuevas necesidades de almacenamiento de información.
- Proteger la integridad de los datos.
- Reducir la posibilidad de redundancia e inconsistencia de los datos.

En el modelo relacional es frecuente llamar tabla a una relación, aunque para que una tabla sea considerada como una relación tiene que cumplir con algunas restricciones:

- Cada tabla debe tener su nombre único.
- No puede haber dos filas iguales. No se permiten los duplicados.

## Dependencias funcionales

Una dependencia funcional es una conexión entre uno o más atributos. Por ejemplo si se conoce el valor del DPI (Documento Personal de Identificación en Guatemala) tiene una conexión con Apellido o Nombre.

Las dependencias funcionales del sistema se escriben utilizando una flecha, de la siguiente manera:  $DPI \rightarrow \text{Apellido}$  esto significa que **Apellido** es funcionalmente dependiente del **DPI**

De la normalización (lógica) a la implementación (física o real) puede ser sugerible tener estas dependencias funcionales para lograr la eficiencia en las tablas.

Las dependencias funcionales verifican una serie de propiedades denominadas axiomas de Armstrong:

**Reflexividad.** A partir de cualquier atributo o conjunto de atributos siempre puede deducirse él mismo.

Dependencia trivial:  $x \rightarrow x$ .

**Aumentatividad.** Si  $x \rightarrow y$  entonces  $x+z \rightarrow y$ . Así se puede aumentar trivialmente el antecedente de una dependencia. Ejemplo: si con el dpi se determina el nombre de una persona, entonces con el dpi más la dirección también se determina el nombre.

**Proyectividad.** Si  $x \rightarrow y+z$  entonces  $x \rightarrow y$ . Ejemplo: si a partir del dpi es posible deducir el nombre y la dirección de una persona, entonces con el dpi es posible determinar el nombre.

**Aditividad.** Si  $x \rightarrow y$   $z \rightarrow w$  entonces  $x+z \rightarrow y+w$ . Ejemplo: si con el dpi se determina el nombre y con la dirección el teléfono de una persona, entonces con el dpi y la dirección podrá determinarse el nombre y el teléfono.

**Transitividad** o enlace de dependencias funcionales. Si  $x \rightarrow y$  e  $y \rightarrow z$  entonces  $x \rightarrow z$ . Ejemplo: si con el dpi puede determinarse el código de la provincia de residencia de una persona y con éste código puede determinarse el nombre de la provincia, entonces con el dpi puede determinarse el nombre de la provincia. Éste es el mecanismo básico de funcionamiento del enlace entre tablas a partir de claves externas.

## 2. Reglas de normalización

El punto de partida del proceso de normalización es un conjunto de tablas con sus atributos, el denominado esquema relacional. Se pretende mejorar dicho esquema de datos. Se dice que una tabla está en una determinada forma normal si satisface un cierto número de restricciones impuestas por la correspondiente regla de normalización. La aplicación de una de estas reglas a un esquema relacional produce un

nuevo esquema relacional en el que no se ha introducido ningún nuevo atributo.

## **Primera forma normal**

FN1. Se pretende garantizar la no existencia de grupos repetitivos. Un grupo repetitivo es un conjunto de atributos de igual semántica en el problema y dominio, que toman valores distintos para la misma clave. Cualquier esquema que tenga claves correctas está seguro en FN1.

## **Segunda forma normal**

FN2. Si FN1 y cada atributo de la tabla que no forma parte de la clave depende funcionalmente de forma completa de la clave primaria compuesta. Es decir, depende de toda la clave y no de ningún subconjunto de ella. Se pretende garantizar una correcta elección de claves y eliminar redundancias. Si la clave está formada por un único atributo entonces ese esquema estará seguro en segunda forma normal.

## **Tercera forma normal**

FN3. Si FN2 y cada atributo no primo de la tabla no depende funcionalmente de forma transitiva de la clave primaria.

Existen más formas normales pero para efectos del curso llegaremos a la tercera forma normal, para la simplificación que debe darse sin que haya pérdida de información, por lo general hasta esta forma se normalizan las bases de datos porque en esta forma ya tenemos una base de datos bien estructurada sin datos repetidos y estamos optimizando el espacio.



### 3. Ejemplo de la normalización – apoyo a vídeo

Dentro de las primeras actividades que deben llevarse a cabo están:

- La recopilación y/o elaboración de las salidas que se pretenden obtener del sistema, ya sea por medio de pantalla o informes.
- Las políticas de la empresa.

Estas son de gran utilidad para el análisis de los procesos a realizar y los datos a almacenar para obtener las salidas esperadas.

Los documentos son instrumentos necesarios para determinar qué información se requiere, estos tienen diversa información y es conveniente mencionar que habrá información que no es relevante para el diseño.

Para las reglas de normalización se realizan varias etapas que son denominadas formas normales, cuyas características y actividades a realizar en cada una de ellas se detallan en el siguiente cuadro:

ETAPA	CARACTERISTICA	ACTIVIDAD A REALIZAR
Estado Inicial FN0	Datos a almacenar en su organización original o estado inicial del diseño.	Se crea una entidad, listar todas las propiedades, definir la llave primaria e identificar todas las propiedades con más de una ocurrencia.
Primera Forma FN1	No deben existir propiedades con varias ocurrencias.	Crear una nueva entidad, en ella se copia la llave primaria de la entidad original y se mueven todas las propiedades con más de una ocurrencia. Se crea la llave primaria compuesta de la nueva entidad, ésta deberá contener la llave primaria de la entidad original y la(s) propiedad(es) que permitan identificad en forma única la nueva entidad.
Segunda Forma FN2	Debe encontrarse en FN1 y no deben existir propiedades que no dependan de la Llave Primaria Compuesta.	Las propiedades que no son parte de la llave primaria compuesta y que no dependen de la llave primaria compuesta completamente deben removerse de la entidad original a una nueva entidad.
Tercera Forma FN3	Debe encontrarse en FN2 y ninguna propiedad que no sea llave debe depender de otra propiedad que no sea su llave primaria.	Las propiedades que no son parte de la llave primaria y que no dependen de la llave primaria completamente, sino que tienen dependencia de otra propiedad que no es llave primaria en la entidad original deben removerse de la entidad original a una nueva entidad e identificar la llave primaria en la nueva entidad.

A continuación se presenta un caso para el cual se hará el diseño de la base de datos, para ello se utilizarán las etapas de normalización y el diagrama entidad – relación.

**Ejemplo:** una empresa iniciará operaciones y requiere contar con un sistema para llevar el registro de las facturas que se emitirán por la venta de sus productos, en ella se contempla registrar la información que se presenta a continuación:



Ferretía Luz				
18 avenida, 10-15, zona 12 Nit 313131-3				
<b>No. Factura:</b> 316  <b>Fecha:</b> 8/08/2016  <b>Nombre cliente:</b> Mario Rosales Aguilar <b>Dirección:</b> 7a. Calle 6-59 zona 10 <b>Cod.vendedor:</b> 12345 <b>Nombre:</b> Luis Almengor			<b>Teléfono:</b> 35368235 <b>Nit:</b> 123456-7	
Código Producto	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Subtotal
L0126	Láminas Duralita	105.00	10	1050.00
C0925	Costaneras de metal 9 pies	200.00	3	600.00
P0012	Galones de impermeabilizante	56.00	2	112.00
U0019	Brochas de 5 pulgadas	25.00	3	75.00
<b>Total Factura</b>				<b>1837.00</b>

Figura 1.

### Estado Inicial – FN0

Se refiere al estado original en que se encuentran organizados los datos. Al analizar el documento (Figura 1) se obtiene una lista de todos aquellos datos que varían para cada factura. Para que los datos estén representados en la forma normal cero, se debe colocarle su nombre a la entidad, identificar la llave primaria (PK) y determinar los campos que se repiten (ocurrencias), (1..n) significa que el campo puede tener desde 1 hasta n diferentes valores (en el caso presentado como ejemplo se pueden tener hasta 6 productos según las filas presentadas en la factura de la figura

Factura

PK Nofactura

Fecha

Nombreciente

Direccion

Telefono

Nit

Codvendedor

Nombre

Codigoproducto 1..n

Descripcion 1..n

Preciounitario 1..n

Cantidad 1..n

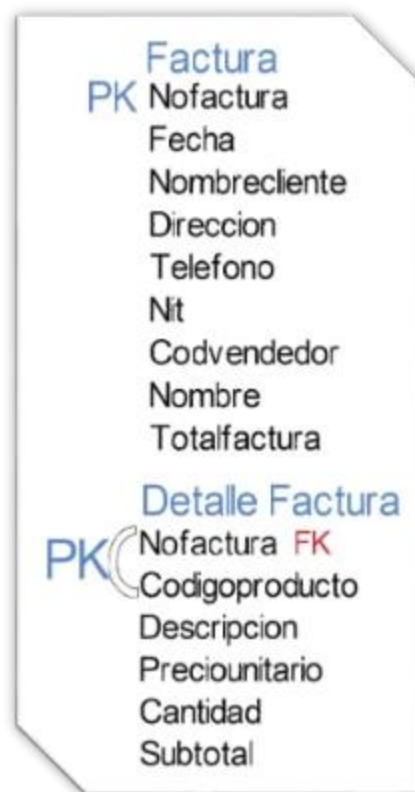
Subtotal 1..n

Totalfactura

1). Se establece que la llave primaria (PK) es el número de factura porque es el campo que permitirá la identificación única de cada factura, esta no se podrá repetir (una factura física sólo puede tener un único número que la identifica y se tiene una factura para cada cliente).

## Primera Forma Normal – FN1

En la base de datos no deben existir entidades con campos que tengan varias ocurrencias. Todas aquellas propiedades que se repitan varias veces deberán formar una nueva entidad. Se procede a crear una nueva entidad, en ella se colocan los campos con varias ocurrencias y se copia la llave primaria de la entidad original (en esta nueva entidad será FK para hacer referencia a su PK). Al crear la nueva entidad se debe colocar su nombre e identificar la llave primaria para la identificación única de cada registro o fila. Se deben identificar aquellos campos que pueden ser candidatos a llave primaria para este caso tenemos número factura y



código producto. Si colocamos el número de factura como llave primaria, su valor debe aparecer una sola vez pero al ver la figura 1 por cada producto que se ingrese aparecerá varias veces el número de factura, ya que depende de cuántos productos se adquieran con esa factura. De elegir el código producto como llave primaria no se podría registrar ese mismo producto para otra factura. La llave primaria para esta nueva entidad se compone de los dos campos número factura y código producto, ya que la unión de estas

dos permitirá la identificación única de cada registro o fila. A continuación se muestra cómo se forma internamente la llave primaria compuesta de acuerdo a la figura 1.

<b>Nofactura + Codigoproducto</b>
316L0126
316C0925
316P0012
316U0019

## **Segunda Forma Normal – FN2**

Debe encontrarse en FN1, se examinan únicamente las entidades que tienen llave primaria compuesta y todos los campos de la entidad deben depender funcionalmente de la llave primaria compuesta. La entidad con llave primaria compuesta en este caso es Detalle Factura:

- La descripción y el precio unitario son campos que dependen funcionalmente solo del código producto y se identifica como llave primaria de una nueva entidad (en este caso Producto).
- La cantidad y el subtotal son campos que dependen funcionalmente de la llave primaria compuesta (nofactura+codigoproducto) por eso se quedan en la misma entidad, el código producto se identifica como una llave foránea (FK) para poder establecer la relación con su llave primaria (PK) de la entidad producto, esto debido a que un producto puede aparecer en varios detalles de facturas.



## Tercera Forma Normal – FN3

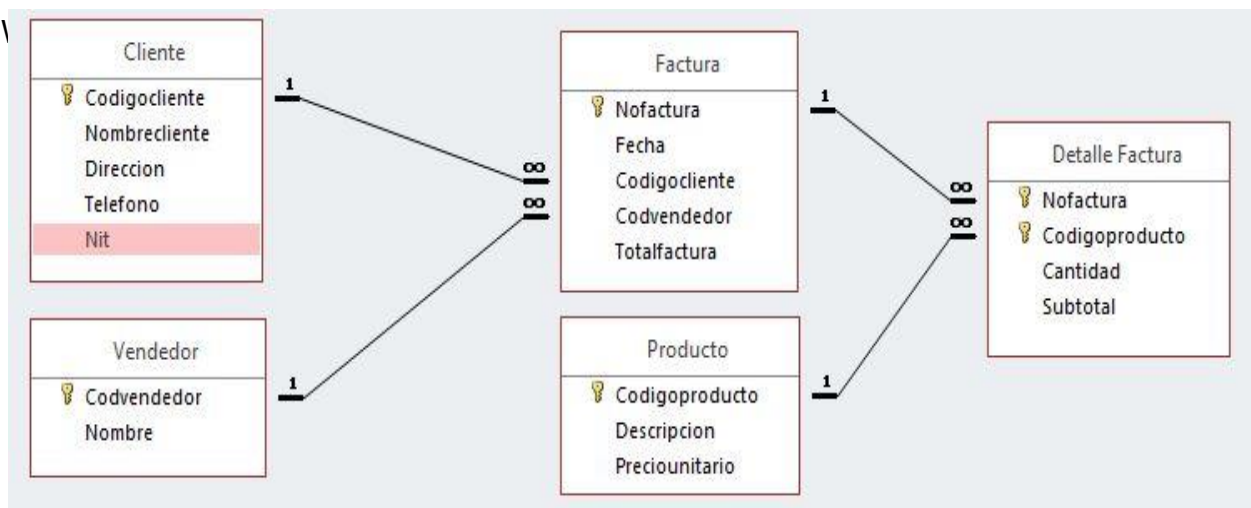
Debe encontrarse en FN2, se examinan únicamente las entidades que tienen llave primaria y todos los campos de la entidad deben tener dependencia funcional de la llave primaria. En este caso, las entidades que tienen llave primaria son Producto y Factura, de las cuales se puede indicar lo siguiente:



- La entidad Producto tiene descripción y el precio unitario, son campos que dependen funcionalmente solo del código producto (PK), esta entidad se queda tal como está.
- En la entidad Factura hay campos que no dependen funcionalmente de Nofactura(PK) y sucede lo siguiente:
  - Los campos nombre, dirección, teléfono y el NIT son campos que dependen funcionalmente solo de un código cliente y se identifica como llave primaria de una nueva entidad (en este caso Cliente), este código cliente se agrega en la entidad Factura y se identifica como una llave foránea (FK) para poder establecer la relación con su llave primaria (PK) de la entidad Cliente, esto debido a que un cliente puede tener varias facturas.
  - El campo nombre tiene dependencia funcional solo del código vendedor y se identifica como llave primaria de una nueva entidad (en este caso Vendedor),

este código vendedor se agrega en la entidad Factura y se identifica como una llave foránea (FK) para poder establecer la relación con su llave primaria (PK) de la entidad Vendedor, esto debido a que un vendedor puede realizar ventas en varias facturas.

Después de haber examinado la única entidad Factura, se obtuvo como resultado todas las demás entidades, se determina que el análisis de la información para construir la base de datos ha concluido, y que en cada una de las formas normales de la normalización se eliminó la duplicidad de información, se crearon nuevas entidades, se identificaron llaves primarias y llaves foráneas para las entidades. Aquí ya se depuró la base de datos y se puede utilizar cualquier sistema gestor de base de datos (DBMS) para realizar su modelo entidad-relación, como ejemplo utilice Microsoft Access para dejar la imagen del modelo ER y en un próximo video lo realizaremos en MySQL



---

## ***Descargo de responsabilidad***

La información contenida en este documento descargable en formato PDF o PPT es un reflejo del material virtual presentado en la versión online del curso. Por lo tanto, su contenido, gráficos, links de consulta, acotaciones y comentarios son responsabilidad exclusiva de su(s) respectivo(s) autor(es) por lo que su contenido no compromete al área de e-Learning del Departamento GES o al programa académico al que pertenece.

El área de e-Learning no asume ninguna responsabilidad por la actualidad, exactitud, obligaciones de derechos de autor, integridad o calidad de los contenidos proporcionados y se aclara que la utilización de este descargable se encuentra limitada de manera expresa para los propósitos educativos del curso.



*Galileo*  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

**GES**  
Galileo Educational System