

Normalización de una Base de Datos

1) Una empresa desea guardar para cada una de sus ventas:

Nro de Factura - Fecha y hora de la factura – Legajo y nombre del vendedor - Código de cliente - Nombre del cliente - Código de producto - Descripción del producto - Precio unitario del producto - Cantidad del producto - Precio total del producto - Precio Final sin descuento (Suma de todos los precios totales de producto) - % de descuento sobre el total de la factura – Precio Final con descuento.

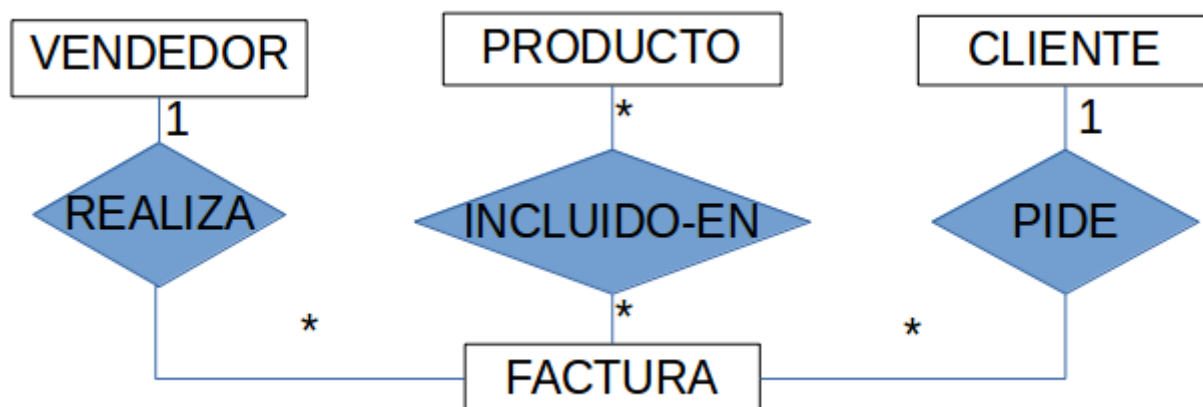
- Una factura se realiza a nombre de un único cliente, pero un mismo cliente puede comprar varias veces.
- Una factura es realizada por un único vendedor.
- Una factura puede tener muchos productos, y un mismo producto puede ser vendido en muchas ocasiones.
- El porcentaje de descuento es negociado entre el vendedor y el comprador al momento de la venta.
- Suponer que el precio del producto es fijo, y que no cambia a lo largo del tiempo.

2) ¿Qué modificaciones tendría el ejercicio anterior para el caso real, en el que los precios varían con el tiempo? Suponer que los precios no varían a lo largo del día laboral, sino entre un día y otro.

Diagrama de entidad-relación

1) Una opción sería partir desde el DER. Podemos identificar las entidades:

FACTURAS – CLIENTES – VENDEDORES – PRODUCTOS



2) Luego, generamos las siguientes tablas (FIGURA 1):

Vendedores	Productos	Clientes	Facturas
<u>legajo_vend</u> nombre_vend	<u>id_prod</u> descrip_prod precio_prod	<u>id_cli</u> nombre_cli	<u>nro_factura</u> fecha_factura hora_factura id_prod cantidad precio_total_prod descuento precio_final_prod id_cli legajo_vend

FIGURA1

Normalización de la BD (precio fijo)

Las tablas Vendedores, Productos y Clientes, ya están en 3FN. Queda como ejercicio para el estudiante la verificación de esta afirmación. La tabla Facturas debe pasar por el proceso de normalización.

Antes de analizar las formas normales, podemos pensar si no conviene eliminar algunos datos, que podrían obtenerse por cálculo. Dichos campos aparecen tachados en la FIGURA 2.

Facturas	Facturas	Facturas
<u>nro_factura</u> fecha_factura hora_factura id_prod cantidad precio_total_prod descuento precio_final_prod	<u>nro_factura</u> fecha_factura hora_factura id_prod cantidad precio_total_prod descuento precio_final_prod	<u>nro_factura</u> fecha_factura hora_factura <u>id_prod</u> cantidad descuento
FIGURA1	FIGURA2	FIGURA3

Es evidente que la tabla no está en 1FN, ya que hay datos no atómicos, que son todos los referidos al producto (una factura puede tener muchos productos).

Para eso, podríamos agregar “Código del producto” a la clave, y ahora sí nos queda la tabla en 1FN (FIGURA 3).

Un ejemplo de cómo sería la tabla con datos se muestra en la FIGURA 4.

<u>nro_factura</u>	<u>fecha_factura</u>	<u>hora_factura</u>	<u>id_prod</u>	<u>cantidad</u>	<u>descuento</u>	<u>id_cli</u>	<u>legajo_vend</u>
1	2016-08-05	08:31:00	1	10	10	6	1
1	2016-08-05	08:31:00	3	5	10	6	1
1	2016-08-05	08:31:00	7	3	10	6	1
1	2016-08-05	08:31:00	4	8	10	6	1
2	2016-08-05	08:50:00	1	5	15	7	4
2	2016-08-05	08:50:00	2	2	15	7	4
2	2016-08-05	08:50:00	9	1	15	7	4
3	2016-08-06	09:05:00	9	5	0	2	1
3	2016-08-06	09:05:00	1	6	0	2	1
4	2016-08-06	09:25:00	2	4	20	6	4

FIGURA 4

Ya tenemos la tabla en 1FN. Ahora veamos si está en 2FN, es decir, si todos los campos no-clave dependen de la clave completa. Es evidente que no:

- fecha_factura, hora_factura, legajo_vend, id_cli, descuento dependen exclusivamente de nro_factura.
- El único campo que depende de la clave completa (nro_factura+id_prod) es “Cantidad”.

Por lo tanto, para que estén en 2FN vamos a dividir las tablas:

Facturas	Cantidades
<u>nro_factura</u> fecha_factura hora_factura legajo_vend id_cli descuento	<u>nro_factura</u> <u>id_prod</u> cantidad

FIGURA 5

Ahora sí, las tres tablas están en 1FN y 2FN.

Es muy fácil advertir que no hay dependencias transitivas, por lo que están también en 3FN.

Para hacer el ejemplo más ilustrativo, vamos a suponer que, en el DER, no hubiéramos detectado la entidad “Vendedor”. Entonces, habríamos incluido erróneamente los datos del vendedor en la tabla facturas. Al lograr la 2FN, la tabla Facturas nos habría quedado así (FIGURA 6):

Facturas
<u>nro_factura</u> fecha_factura hora_factura legajo_vend nombre_vend descuento

FIGURA 6

En este caso, en la tabla facturas nos habría quedado una dependencia transitiva, porque es suficiente con saber el nro_factura para saber el nombre_vend. Pero la dependencia no es **nro_fact** → **nombre_vend**, sino **nro_fact** → **legajo_vend** → **nombre_vend**.

Por eso, conviene separar esta tabla, para eliminar dependencias transitivas:

Facturas	Vendedores
<u>nro_factura</u> fecha_factura hora_factura descuento	<u>legajo_vend</u> nombre_vend

FIGURA 7

Con eso, nos quedarían todas las tablas en 3FN, a pesar de haber omitido la entidad “Vendedores” en el DER.

Relaciones entre las tablas

Consideremos la tabla cantidades. Se cambiará el nombre de dicha tabla por LINEA_FACT, ya que cada registro de esa tabla representa una línea (un renglón) en la Factura. El nombre anterior no estaba mal, pero este nuevo nombre parece ser más representativo.

Veamos ahora la relación entre las distintas tablas.

Una factura tiene muchos productos, y un producto puede estar en muchas facturas. Sin embargo, estas dos tablas no se relacionan directamente, sino a través de la tabla Línea_Fact.

- Una misma factura puede tener varias líneas, pero una línea pertenece a una única factura.
- Un producto puede aparecer en muchas líneas, pero a cada línea le corresponde un único producto.
- Un cliente puede tener muchas facturas, pero a cada factura le corresponde un único cliente.
- Un vendedor puede aparecer en muchas facturas, pero a cada factura le corresponde un único vendedor.

Notamos que todas las relaciones son de “uno a muchos”. Los ítems precedentes se resumen en la FIGURA 8.

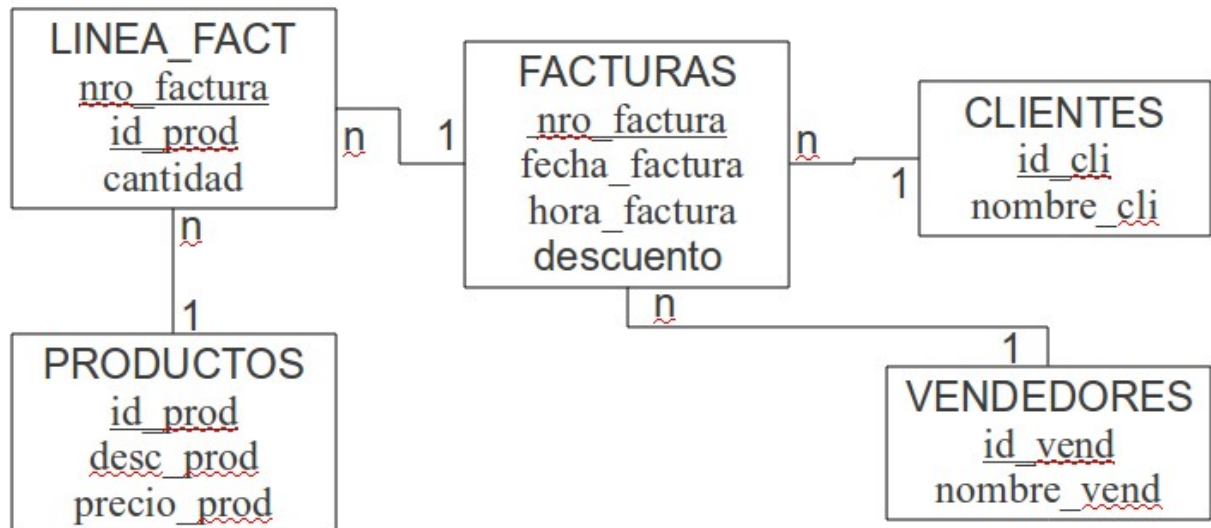


FIGURA 8

Ahora, nos toca ver cómo se establece la relación, es decir, a través de qué campo/s. Estas relaciones se esquematizan en la FIGURA 9, y se detallan a continuación:

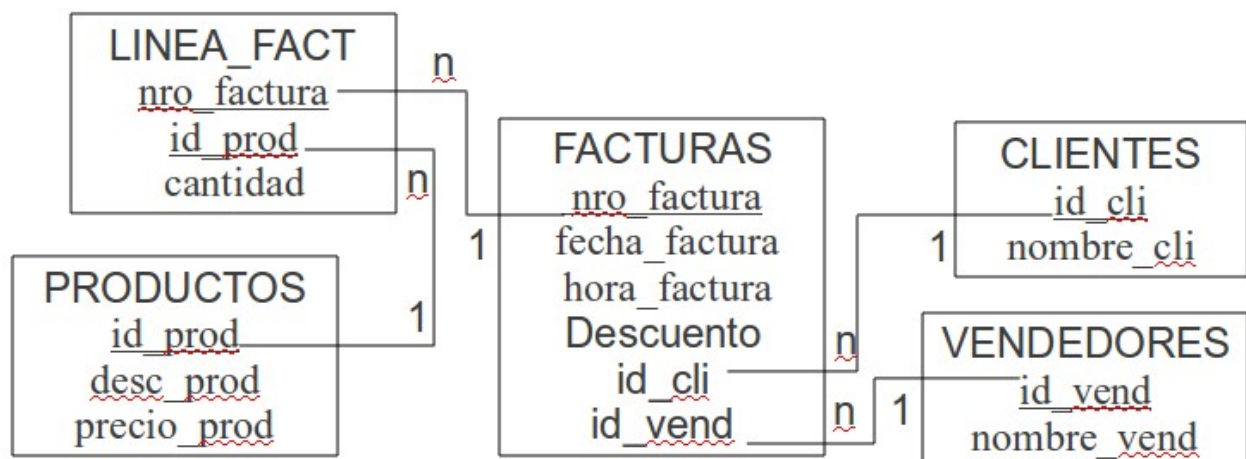


FIGURA 9

Relación PRODUCTOS - LINEA_FACT:

- La clave de PRODUCTOS es id_prod
- La clave de LINEA_FACT es (nro_factura+id_prod)
- Las tablas se relacionan a través de id_prod, que es la clave de PRODUCTOS. En la tabla LINEA_FACT, id_prod se llama “**clave foránea**” de la tabla PRODUCTOS.

Relación FACTURAS - LINEA_FACT:

- La clave de FACTURAS es nro_factura
- La clave de LINEA_FACT es (nro_factura+id_prod)
- Las tablas se relacionan a través de nro_factura, que es la clave de FACTURAS. En la tabla LINEA_FACT, nro_fact se llama “**clave foránea**” de la tabla FACTURAS.

Relación FACTURAS - LINEA_FACT:

- La clave de FACTURAS es nro_factura
- La clave de LINEA_FACT es (nro_factura+id_prod)
- Las tablas se relacionan a través de nro_factura, que es la clave de FACTURAS. En la tabla

LINEA_FACT, nro_fact se llama “**clave foránea**” de la tabla FACTURAS.

Relación FACTURAS - CLIENTES:

- La clave de FACTURAS es nro_factura
- La clave de CLIENTES es id_cli.
- No hay ningún campo que nos permita relacionar ambas tablas, entonces agregamos del lado del “muchos” la clave del lado del “uno”; en este caso, agregamos id_cli en FACTURAS.
- Ahora, las tablas se relacionan a través de id_cli, que es la clave de CLIENTES. En la tabla FACTURAS, id_cli se llama “**clave foránea**” de la tabla CLIENTES.

Relación FACTURAS - VENDEDORES:

- La clave de FACTURAS es nro_factura
- La clave de VENDEDORES es id_vend.
- No hay ningún campo que nos permita relacionar ambas tablas, entonces agregamos del lado del “muchos” la clave del lado del “uno”; en este caso, agregamos id_vend en FACTURAS.
- Ahora, las tablas se relacionan a través de id_vend, que es la clave de VENDEDORES. En la tabla FACTURAS, id_vend se llama “**clave foránea**” de la tabla VENDEDORES.

Con esto queda concluido el modelo de datos. Recuérdese que se supuso que los precios no cambian con el tiempo, situación que rara vez sea real.

Modificación para precios variables

Veamos ahora cómo hacer para permitir que los precios se modifiquen.

Alguien podría pensar desprevénidamente que, en el momento en que un precio cambie, bastaría con cambiar el valor del campo precio_prod en la tabla PRODUCTOS. Pero esta solución no es aceptable en absoluto. Supongamos que el día 10 de noviembre alguien desea consultar una factura emitida el 10 de enero. ¿Querrá ver la factura con los precios actuales, o con los precios que tenían los productos en aquel entonces? Obviamente, querrá conocer cuál era el precio el día en que se emitió la factura. Esto nos permite saber que no sólo debemos guardar los precios, sino su fecha de vigencia.

Entonces, debemos guardar un historial de precios.

Podríamos pensar, inicialmente, incluir el precio en la tabla productos, de la siguiente manera:

FIGURA 10

PRODUCTOS
<u>id_prod</u>
desc_prod
precio_prod
fecha_desde

Solamente es necesario guardar la fecha en la que el precio de un producto comienza a estar en vigencia. Dicha vigencia finaliza el día en que se establece un nuevo precio para el producto.

Es claro que esta tabla no está en 1FN, pues los campos precio_prod y fecha_desde no son atómicos. Podemos entonces incluir fecha_desde como clave, y así tendríamos una tabla en 1FN, como muestra la FIGURA 11:

La tabla de la FIGURA 11 está en 1FN. Pero es evidente que no está en 2FN, porque desc_prod depende únicamente de id_prod. Por lo tanto, debemos separar la tabla productos, tal como se muestra en la FIGURA 12.

PRODUCTOS
<u>id_prod</u>
<u>fecha_desde</u>
desc_prod
precio_prod

FIGURA 11

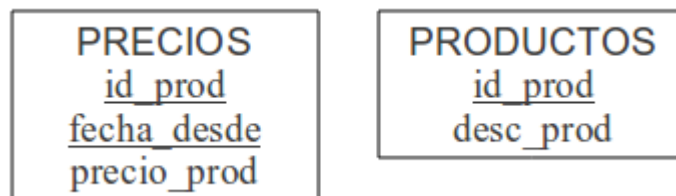


FIGURA 12

Ahora, sí, es evidente que estas tablas están en 2FN, y también en 3FN, porque no hay dependencias transitivas.

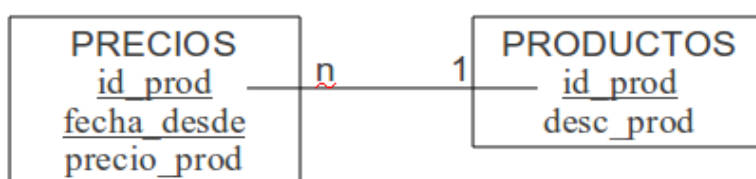
Relación entre las tablas.

Un producto puede tener muchos precios a lo largo de la historia; mientras que un precio (es decir, un registro de la tabla PRECIOS) pertenece a un único producto. Es una relación uno a “muchos”.

Relación PRODUCTOS - PRECIOS:

FIGURA 13

- La clave de PRODUCTOS es id_prod.
- La clave de PRECIOS es (id_prod+fecha_desde).
- Las tablas se relacionan a través de id_prod, que es la clave de PRODUCTOS. En la tabla PRECIOS, id_prod se llama “clave foránea” de la tabla PRODUCTOS.



Esta relación está representada en la FIGURA 13.

Con esta modificación el diseño completo es el que se representa en la FIGURA 14:

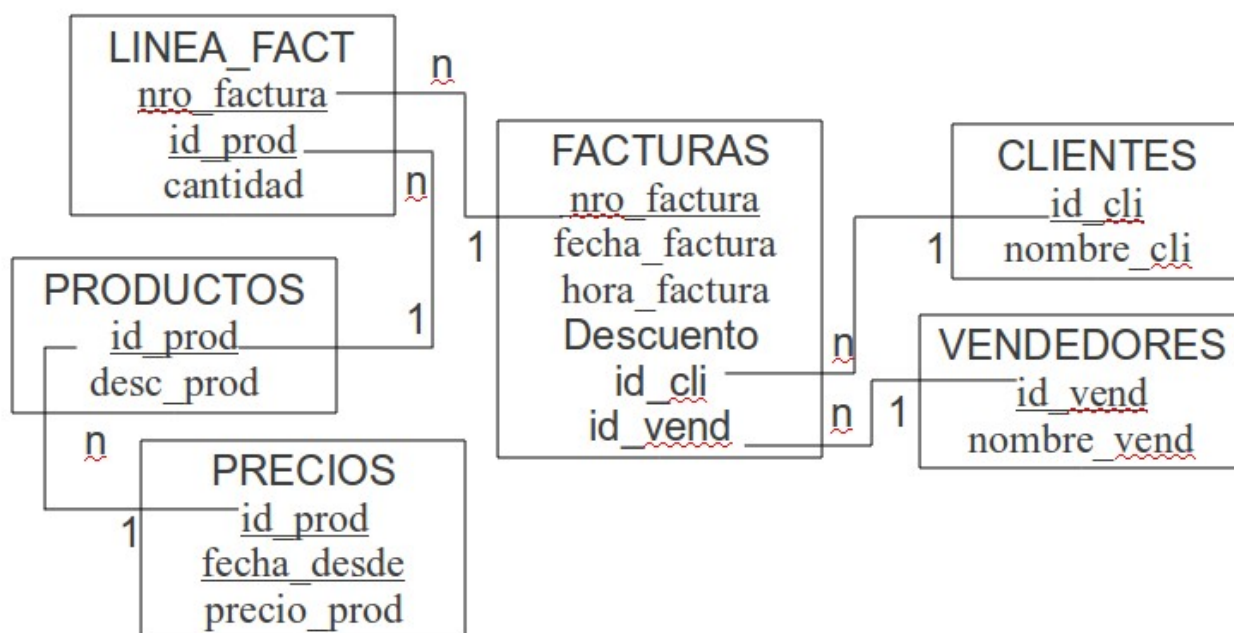


FIGURA 14

Autor: Juan S. Marquez.

Agosto de 2016.

El conocimiento es libre: este apunte está bajo una licencia de Creative Commons BY-SA.

Ud puede: Compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra, hacer obras derivadas y hacer un uso comercial de esta obra; siempre y cuando reconozca la autoría y mantenga esta misma licencia. Más información en: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/ar/>