



Normalización

2024

Profesores del curso

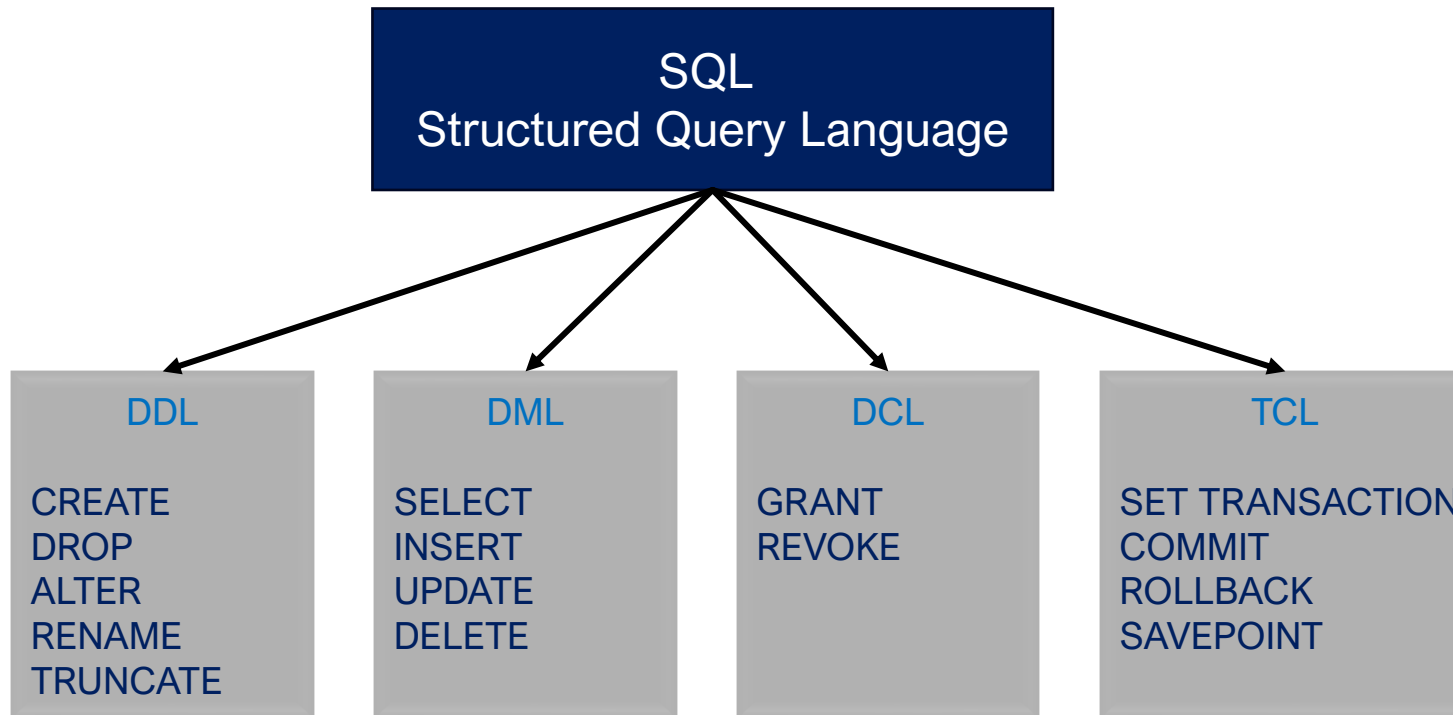


ÍNDICE

1. Normalización de datos
 1. Primera Forma normal
 2. Segunda Forma normal
 3. Tercera Forma normal
2. Conclusiones
3. Referencias



Antecedentes



Saberes previos

- DML, Lenguaje de manipulación de datos



Normalización



Definición

La teoría de la normalización, desarrollada por Codd en 1972 permite mejorar el diseño lógico de un sistema de información.

Las reglas formales en las que se fundamenta la teoría de la normalización son conocidas con el nombre de Formas Normales, que son un conjunto de restricciones que deben de cumplir las relaciones.

Las formas normales se basan en el concepto de dependencia, que comprende las restricciones definidas sobre los atributos de una relación.

Tenemos tres tipos de dependencias:

- Dependencias funcionales**. Se usa para la 1FN, 2FN, 3FN y FNBC.
- Dependencias multivaluadas (4FN)
- Dependencias de JOIN o de combinación (5FN)



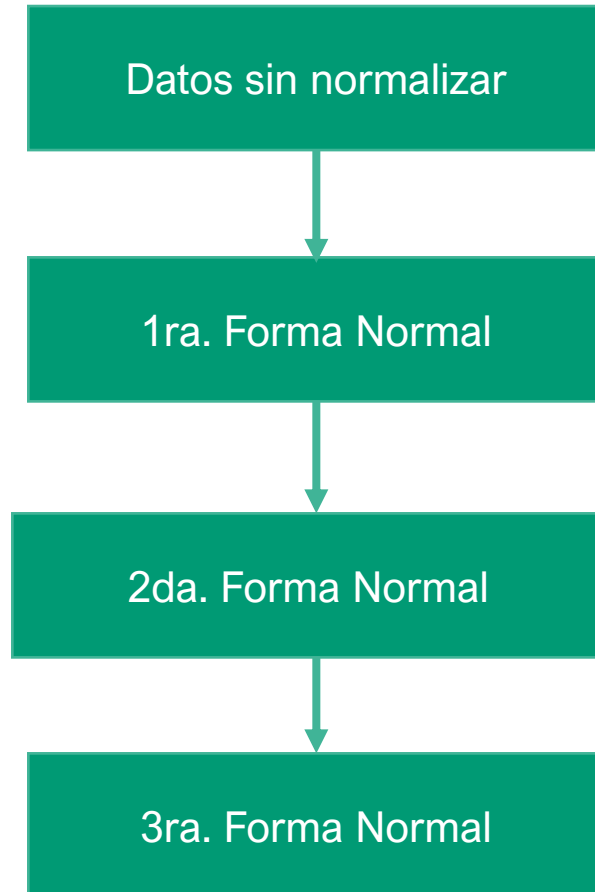
Definición

En resumen:

- Es una técnica para organizar los datos en múltiples tablas relacionadas, para minimizar la redundancia de datos.
- Es el proceso mediante el cual se transforman datos complejos a un conjunto de estructuras de datos más pequeñas, que además de ser más simples y más estables, son más fáciles de mantener.
- Una base de datos normalizada ocupa menos espacio en disco que una no normalizada.



Normalización



1FN: Las relaciones no deben contener grupos repetitivos

2FN: Cada atributo no clave debe depender de toda la clave

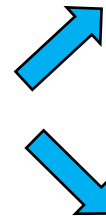
3FN: Cada atributo no clave debe depender de toda la clave de esa relación y no de otros atributos

Anomalías

La repetición de datos incrementa el tamaño de la base de datos. Se presentan problemas cuando tratamos de almacenar información en tablas no normalizadas:

- De actualización: inconsistencia de los datos como consecuencia de actualizaciones parciales y datos redundantes.
- De inserción: imposibilidad de adicionar datos en la BD por la ausencia de otros.
- De borrado: pérdida no intencionada de datos debido a la eliminación de otros.

Nro	Nombre	Especialidad	Coordinador	Anexo
1	Arias	Informática	Flores	4801
2	Barrera	Informática	Flores	4801
3	Centeno	Informática	Flores	4801
4	Diaz	Informática	Flores	4801



Nro	Nombre	Especialidad
1	Arias	Informática
2	Barrera	Informática
3	Centeno	Informática
4	Diaz	Informática

Especialidad	Coordinador	Anexo
Informática	Flores	4801



Requisitos de la Normalización

Una base de datos estará normalizada si cumple estas cuatro reglas:

- Todos los atributos de una relación tienen valores simples (valores atómicos)
- Todos los valores de una columna son del mismo tipo
- Cada columna debe tener un nombre único
- No hay grupos ni arreglos repetidos como valores



Primera Forma Normal (1FN)

- Una relación está en primera forma normal o (1FN) si todos los atributos de cada tupla contienen un solo valor tomado de sus dominios respectivos (valores atómicos)
- **Otra definición:** una relación está en 1FN si no incluye ningún grupo repetitivo (este es un atributo que no contiene un conjunto de valores y sino un único valor)

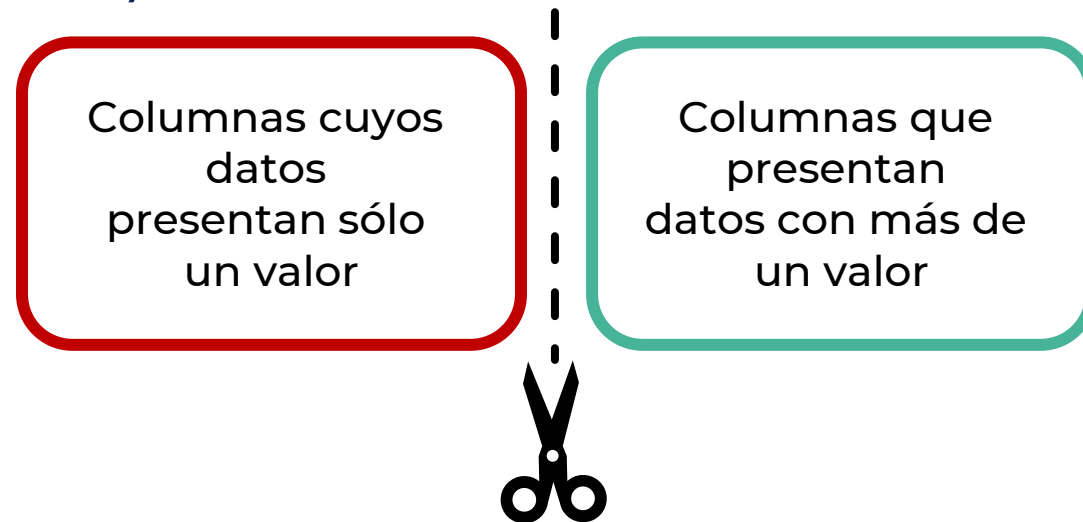


Figura. Criterio de 1FN



Primera Forma Normal (1FN)

- Relación: PEDIDO

PEDIDO NRO 335507 FECHA 21/12/2021 CLIENTE 345689 RAZON SOCIAL INVERSIONES DBA DIRECCION AV. LA MARINA 3532				
CODIGO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
23421	POLO RUNNER AZUL	S/ 125.00	3	S/ 375.00
38902	ZAPATILLAS ASICS G22	S/ 680.00	1	S/ 680.00
45523	PELOTA N5 GOAL	S/ 85.00	2	S/ 170.00
TOTAL				S/ 1,225.00

Pedido Nro	Fecha	Cliente	Razón social	Dirección	Código Producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Subtotal	Total
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	23421	POLO RUNNER AZUL	S/ 125.00	3	S/ 375.00	S/ 1,225.00
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	38902	ZAPATILLAS ASICS G22	S/ 680.00	1	S/ 680.00	S/ 1,225.00
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	45523	PELOTA N5 GOAL	S/ 85.00	2	S/ 170.00	S/ 1,225.00

Pedido Nro	Fecha	Cliente	Razón social	Dirección	Total
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	S/ 1,225.00
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	S/ 1,225.00
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	S/ 1,225.00

Columnas cuyos datos presentan sólo un valor

Columnas que presentan datos con más de un valor

Código Producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Subtotal
23421	POLO RUNNER AZUL	S/ 125.00	3	S/ 375.00
38902	ZAPATILLAS ASICS G22	S/ 680.00	1	S/ 680.00
45523	PELOTA N5 GOAL	S/ 85.00	2	S/ 170.00

Primera Forma Normal (1FN)

Paso 1

Se lista los atributos y se determina la clave de toda la relación.

- La relación resultante:

PEDIDO(NroPedido, FechaPedido, NroCliente, NombreCliente, DirCliente, CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal, Total)

Nota: esta es la suposición inicial.

Se puede observar que el **PEDIDO** tiene cinco atributos que representan datos con más de un valor (según el gráfico anterior):

CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal



Primera Forma Normal (1FN)

Normalización y verificación de 1FN

Las fallas en el almacenamiento de una relación en 1FN, se deben a la presencia de uno o más atributos no-clave que no son DFC (Dependencia Funcional Completa) con la clave primaria (PK).

Los defectos se pueden eliminar con el siguiente procedimiento:

- Quitar de la relación 1FN todos los atributos no-clave que no estén en DFC de la PK
- Guardar esos atributos no-clave en relaciones nuevas y adecuadas

Primera Forma Normal (1FN)

Paso 2

Determinar las relaciones de grupos repetidos (columnas que representan datos con más de un valor) de los que no los son.

- Una relación con los campos que sean únicos.

PEDIDO(NroPedido, FechaPedido, NroCliente, NombreCliente, DirCliente, Total)

- Se crea una nueva relación para los grupos repetitivos.

PED_DET(NroPedido, CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal)

Esta nueva relación se crea con una **clave compuesta**.



Primera Forma Normal (1FN)

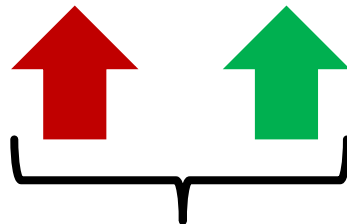
Paso 2

La **clave compuesta** estará formada por la clave primaria de la relación original y el atributo del cual dependen los demás atributos repetidos.

Pedido Nro	Fecha	Cliente	Razón social	Dirección	Total
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	S/ 1,225.00
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	S/ 1,225.00
335507	21/12/2021	345689	INVERSIONES DBA	AV. LA MARINA 3532	S/ 1,225.00



Pedido Nro	Código Producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Subtotal
335507	23421	POLO RUNNER AZUL	S/ 125.00	3	S/ 375.00
335507	38902	ZAPATILLAS ASICS G22	S/ 680.00	1	S/ 680.00
335507	45523	PELOTA N5 GOAL	S/ 85.00	2	S/ 170.00



Primera Forma Normal (1FN)

Paso 3

Determinar la clave primaria de cada relación.

- PEDIDO(NroPedido, FechaPedido, NroCliente, NombreCliente, DirCliente, Total)
- PED_DET(NroPedido, CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal)



Segunda Forma Normal (2FN)

Una relación está en segunda forma normal (2FN) si es 1FN y cada atributo no clave depende por completo (DFC) de la clave primaria.

PEDIDO(NroPedido, FechaPedido, NroCliente, NombreCliente, DirCliente, Total)

PED_DET(NroPedido, CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal)

Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional

Si se establecen los subconjuntos X e Y en una relación, se hablaría de que, Y tiene dependencia funcional de X, es decir, que X se encuentra involucrado con Y, únicamente si cada valor correspondiente a X contiene un único valor de Y.

Esta dependencia queda representada de la siguiente forma:

$$X \rightarrow Y$$

Por ejemplo,

Pedidos					
referencia_ ped	fecha_ped	codigo_art	descrip_art	cantidad_ art	pvp_art
P001	10/09/2015	A0025	Teclado	4	8.00
P001	11/10/2015	A0026	Mouse Inalámbrico	12	13.5
P002	12/11/2015	A0027	Disco Duro Samsung	17	85.00
P003	13/12/2015	A0028	Impresora Canon	20	300.50
P004	10/09/2015	A0029	Monitor Samsung	10	375.50
P004	11/10/2015	A0030	Portátil HP	5	800.00
P004	12/11/2015	A0025	Teclado	15	8.00



Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional

Considerando la relación ARTÍCULO con sus campos, codigo_art, descrip_art, pvp_art, en donde el campo codigo_art, determina la descripción y su precio debido a que al proporcionar un código de un artículo se conseguirá obtener una única descripción y precio. Lo cual se ve expresado de la siguiente manera.

codigo_art \rightarrow descrip_art

codigo_art \rightarrow pvp_art

Además, en la relación PEDIDOS con sus campos, referencia_ped, codigo_art, cantidad_art, de los cuales el dúo de campos referencia_ped y codigo_art, se establece el campo cantidad_art, debido a que por cada PEDIDO identificado por el campo referencia_ped y por cada ARTÍCULO identificado por el campo codigo_art, solo existe una cantidad, es decir, por cada línea de PEDIDOS únicamente se necesita un valor específico de unidades, es por esto que:

(referencia_ped, codigo_art) \rightarrow cantidad_art



Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional

Ejemplo: Relación Evaluación

CoAlumno	APAlumno	CoCurso	QtNota
20180025	Jiménez	1INF33	15.00
20180025	Jiménez	1INF28	16.50
20180025	Jiménez	1INF47	13.25
20180026	La Madrid	1INF33	17.00
20180026	La Madrid	1INF28	14.00

CoAlumno → APAlumno

Sin embargo, el atributo APAlumno no es clave candidata de la relación Evaluación.



Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional Completa

Definidos los subconjuntos de campos X e Y en una relación se indica que, Y conlleva una dependencia funcional completa de si, la cual depende funcionalmente de X, pero esta no depende de ningún subconjunto de X, lo que se representa de la siguiente manera:

$$X \Rightarrow Y$$

Para la relación PEDIDOS y sus campos referencia_ped, codigo_art, cantidad_art, se consigue plantear si la dependencia funcional

$$(referencia_ped, codigo_art) \rightarrow cantidad_art$$

Esta dependencia estará completa si el campo cantidad_art tiene dependencia de los campos referencia_ped, codigo_art y no de uno de ellos por separado, es decir, si las siguientes dos dependencias funcionales no son ciertas:

$$referencia_ped \rightarrow cantidad_art$$

$$codigo_art \rightarrow cantidad_art$$



Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional Completa

La primera dependencia funcional anterior no es verdadera, debido a que un PEDIDO identificado por su referencia (referencia_ped) puede tener diferentes cantidades de artículos requeridos; de hecho, esta situación se repetirá siempre que el PEDIDO involucre algunas líneas de pedido, es decir, siempre que el PEDIDO requiera distintos artículos.

La segunda dependencia funcional, será verdadera si por cada ARTÍCULO identificado por su código (codigo_art) solo pudiera existir una cantidad solicitada. Sin embargo, ya que se puede solicitar un artículo en varios Pedidos en los cuales se puede solicitar grandes cantidades de dicho artículo, la dependencia funcional conveniente tampoco es verdadera.

Dado que ambas dependencias funcionales desarrolladas **no son verdaderas**, se puede decir que la dependencia funcional

$$(\text{referencia_ped}, \text{codigo_art}) \rightarrow \text{cantidad_art}$$

Es completa por lo que se constituye de la siguiente manera:

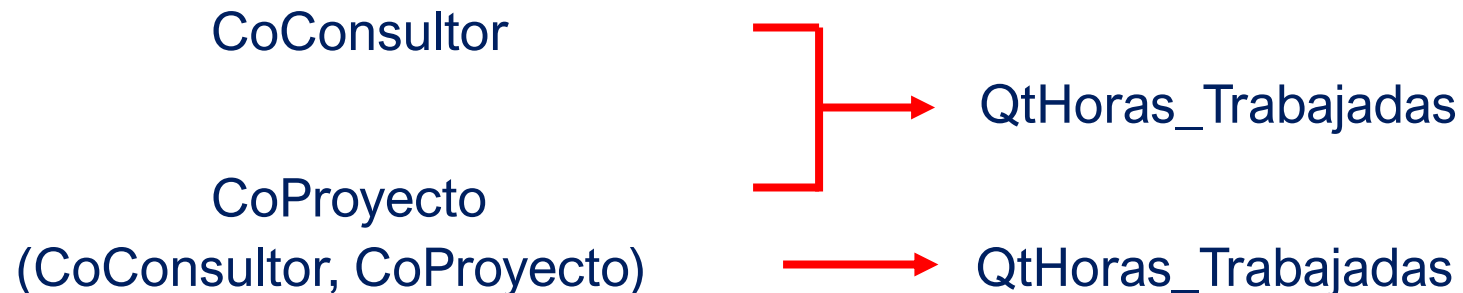
$$(\text{referencia_Ped}, \text{codigo_art}) \Rightarrow \text{cantidad_art}$$

Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional Completa

Ejemplo: Relación Asignación

<u>CoConsultor</u>	<u>CoProyecto</u>	Nombre Consultor	Nombre Proyecto	QtHoras trabajadas
C1	P1	Juan	Auditoria	25
C1	P2	Juan	DW	80
C2	P1	Pedro	Auditoria	35
C3	P3	María	CRM	20
C3	P4	María	ERP	50

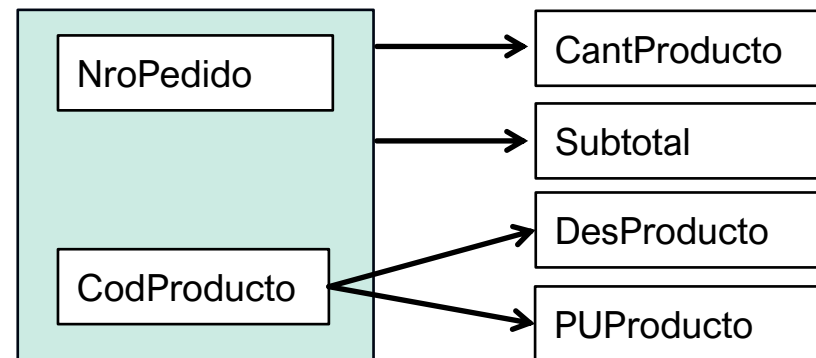


Segunda Forma Normal (2FN)

Normalización y verificación

- Solo se aplica a relaciones con claves compuestas.
- Una relación que éste en 1FN y que tenga una clave primaria simple está en 2FN.

PED_DET(NroPedido, CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal)



- En esta relación DesProducto y PUProducto no dependen funcional y completamente de la clave (NroPedido, CodProducto) entonces no toda la relación está en 2FN.



Segunda Forma Normal (2FN)

Paso 4

Se determina si existen relaciones con clave compuesta.

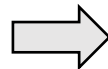
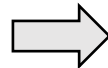
- Se crea una relación para todos los atributos que dependen funcionalmente y completamente de las claves.

PED_DET(NroPedido , CodProducto, CantProducto, Subtotal)

- Se crea una relación para los atributos que dependen de cada parte (subconjunto) de la clave.

PRODUCTO(CodProducto, DesProducto, PUProducto)

Pedido	Código	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Subtotal
335589	23421	POLO AZUL	120	6	720
335589	38902	ZAPATILLAS RUN	220	6	1320
335589	45523	PELOTA N 5	80	1	80
335590	15789	RAQUETA TENIS n25	140	1	140
335590	16702	PELOTA TENIS SET 3	15	1	15
335591	38902	ZAPATILLAS RUN	220	1	220
335591	23422	POLO RUN RUN	180	1	180



Pedido	Código	Cantidad	Subtotal
335589	23421	6	720
335589	38902	6	1320
335589	45523	1	80
335590	15789	1	140
335590	16702	1	15
335591	38902	1	220
335591	23422	1	180

Código	Descripción	Precio unitario
23421	POLO AZUL	120
38902	ZAPATILLAS RUN	220
45523	PELOTA N 5	80
15789	RAQUETA TENIS n25	140
16702	PELOTA TENIS SET 3	15
38902	ZAPATILLAS RUN	220
23422	POLO RUN RUN	180



Segunda Forma Normal (2FN)

Normalización y verificación

Los defectos de almacenamiento de una relación 2FN son causados por la dependencia transitiva (DT) de atributos no-clave con la clave primaria.

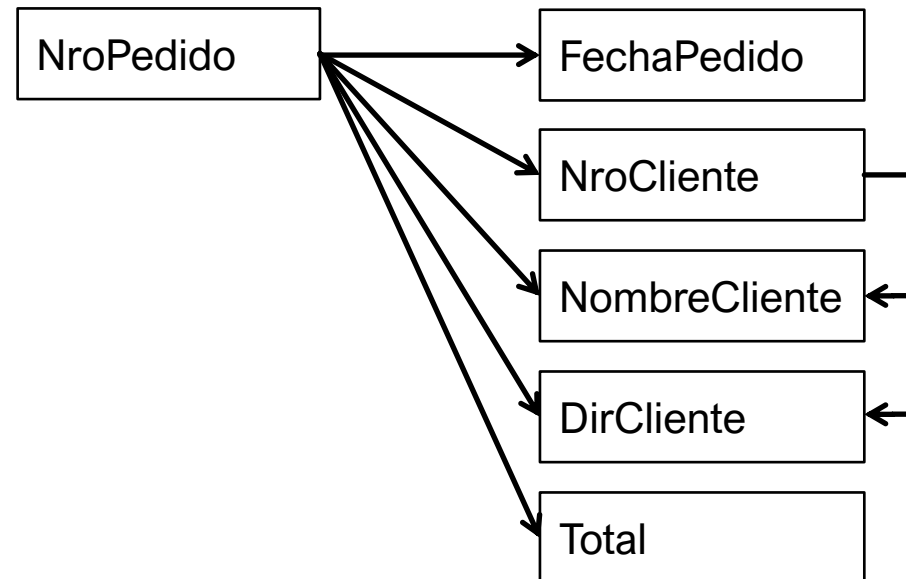
Se puede normalizar como sigue:

- Examinar cada atributo no-clave para ver si está en DF con otro atributo diferente de la clave primaria
- Crear una nueva relación para almacenar la no-clave transitivamente dependiente

Tercera Forma Normal (3FN)

Una relación está en tercera forma normal (3FN) si está en 2FN y ningún atributo no-clave en la relación está en Dependencia Funcional (DF) con algún otro atributo no-clave.

PEDIDO(NroPedido, FechaPedido, NroCliente, NombreCliente, DirCliente, Total)



Tercera Forma Normal (3FN)

Dependencia Transitiva

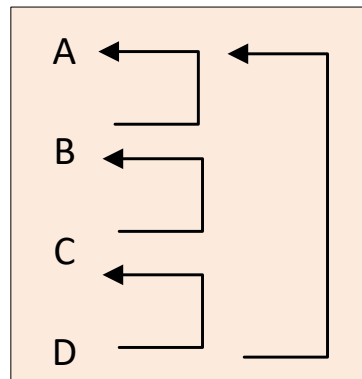
Teniendo una relación R (X, Z) en la cual se ven presentes las siguientes dependencias funcionales:

$$X \rightarrow Y$$

$$Y \rightarrow Z$$

$$X \rightarrow Z$$

Por lo tanto, Z contiene una dependencia funcional transitiva con relación a X a través de Y.



Tercera Forma Normal (3FN)

Dependencia Transitiva

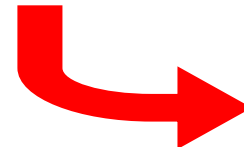
Ejemplo: Relación Comprobante

<u>NroComprobante</u>	CoCliente	NomCliente	FechaVenta
0040	C01	Juan	20/05/2021
0050	C01	Juan	18/04/2021
0010	C02	María	15/04/2021
0020	C02	María	15/04/2021

NroComprobante



CoCliente, FechaVenta,



NomCliente



Tercera Forma Normal (3FN)

Paso 5:

Se remueven los atributos que no dependen de la clave.

- Se crea una relación para todos los atributos no claves que no dependen transitivamente de la clave primaria

PEDIDO(NroPedido, FechaPedido, **CodCliente**, Total)

Paso 6:

Se remueven los atributos que dependen de la clave

- Se crea una relación para los atributos no claves que dependen transitivamente de la clave primaria a través de otro atributo o conjunto de atributos no clave primaria.

CLIENTE(CodCliente, NomCliente, DirCliente)

La clave primaria de la relación formada será el atributo o conjunto de atributos a través de los cuales existe la dependencia.



Resumen de 1FN, 2FN y 3FN

- Primera Forma Normal

Una relación está en primera forma normal (1FN) si todos los atributos de cada tupla contienen un solo valor tomado de sus dominios respectivos (valores atómicos).

- Segunda Forma Normal

Una relación está en segunda forma normal (2FN) si es 1FN y cada atributo no clave de la relación es total y funcionalmente dependiente (DFC) de su clave primaria.

- Tercera Forma Normal

Una relación está en tercera forma normal (3FN) si es 2FN y ningún atributo no-clave en la relación está en DF con algún otro atributo no-clave.



Resumen de 1FN, 2FN y 3FN

- Resumen de las formas normales

Forma normal	Prueba	Normalización
Primera (1FN)	La relación no debe tener atributos multivalor o relaciones anidadas.	Generar nuevas relaciones para cada atributo multivalor o relación anidada.
Segunda (2FN)	Para relaciones en las que la clave principal contiene varios atributos, un atributo no clave debe ser funcionalmente dependiente en una parte de la clave principal.	Descomponer y configurar una nueva relación por cada clave parcial con su(s) atributo(s) dependiente(s). Asegurarse de mantener una relación con la clave principal original y cualquier atributo que sea completa y funcionalmente dependiente de ella.
Tercera (3FN)	La relación no debe tener un atributo no clave que esté funcionalmente determinado por otro atributo no clave (o por un conjunto de atributos no clave). Esto es, debe ser una dependencia transitiva de un atributo no clave de la clave principal.	Descomponer y configurar una relación que incluya el(los) atributo(s) no clave que determine(n) funcionalmente otro(s) atributo(s) no clave.

Ejemplo



Ejemplo

La empresa “Inteli-Aparatos S.A” brinda varios tipos de servicios referidos a su especialización. Uno de ellos es la instalación de redes en hogares para controlar aparatos electrodomésticos a los que incorporan un chip de control. Otro servicio es el de dar mantenimiento a aparatos ya instalados en los hogares.

A continuación, se muestran dos recibos que expidió la empresa para un mismo cliente y que corresponden a cada uno de los dos servicios comentados. Los técnicos que intervienen en una instalación de red pueden ser varios, pero en un servicio de mantenimiento sólo interviene un técnico.

Obtenga un esquema relacional en tercera forma normal aplicando el método de normalización de datos usados:

- La terminología para nombres de relaciones intermedias con números en forma jerárquica
- Letras ESE (s) para indicar repeticiones de datos

Restricción: deben considerar todos los datos encontrados en los documentos, incluidos todos los que son derivados o agregados.

Sugerencia: recuerde todas las relaciones que se vayan formándose deben tener llave primaria, la que debe especificarse mediante el subrayado en los datos.

Ejemplo

Inteli- Aparatos S. A.

SERVICIO DE INSTALACION DE RED

Recibo: 612143

fechaServicio: 13-ENE-2002

Cliente:

idPersona: 00003542

nPersona: PRESCOTT VILLAGARCIA MARIO

residenciaPersona: AV: UNIVERSITARIA #632 SAN MIGUEL LIMA 32

Técnicos:

idPersona: 00003767

nPersona: VALLE UMBROSIO ESTEBAN

tarifaPunto: \$21

puntos: 5

idPersona: 00008892

nPersona: TELLERIN MINPAU BRUCE

tarifaPunto: \$14

puntos: 8

Materiales:

idMat	nMaterial	unid	pU	cantidad	sT
M0023	CABLE # 48	MT	\$ 1.40	65	\$ 91.00
M0048	PROTECTOR #3	MT	\$ 1.80	36	\$ 64.80
M0176	CONECTOR RJ24	UNI	\$7.50	13	\$ 97.50
M0544	SOLDADURA A3	GR	\$0.80	80.50	\$ 64.40
M0011	TORNILLO 0.5	UNI	\$0.20	66	\$ 13.20

montoMateriales: \$ 330.90

montoTecnicos: \$ 217.00

====

totalRecibo: \$547.90



Ejemplo

<i>Inteli- Aparatos S. A.</i>		<i>SERVICIO DE MANTENIMIENTO</i>		
# Recibo: 635421		fechaServicio: 09-MAY-2002		
Cliente:				
	idPersona: 00003542	nPersona: PRESCOTT VILLAGARCIA MARIO		
	residenciaPersona: AV: UNIVERSITARIA #632 SAN MIGUEL LIMA 32			
Técnico:				
	idPersona: 00003767	nPersona: VALLE UMBROSIO ESTEBAN		
	tarifaHoraria: \$20	hrsServicio: 2:36		
Servicios:				
	idAp	nAparato	idTDM	dTipoMantenimiento sT
	249842	INTELIHORNO	#02	REVISION \$ 15
			#23	CONFIGURACION \$ 25
	367633	INTELILAVADORA	#02	REVISION \$ 15
	476534	INTELILICUADORA	#02	REVISION \$ 15
			#23	CONFIGURACION \$ 25
			#26	CAMBIO DE CHIP \$ 30

			montoAparatos:	\$125
			montoHoras:	\$ 52
				=====
			totalRecibo:	\$177



Ejemplo

Inteli- Aparatos S. A.		SERVICIO DE INSTALACION DE RED																																																																			
# Recibo:	612143	fechaServicio:	13-ENE-2002																																																																		
Ciente:	idPersona: 00003542 nPersona: PRESCOTT VILLAGARCIA MARIO residenciaPersona: AV: UNIVERSITARIA #632 SAN MIGUEL LIMA 32																																																																				
Técnicos:	idPersona: 00003767 nPersona: VALLE UMBROSIO ESTEBAN tarifaPunto: \$21 puntos: 5 idPersona: 00008892 nPersona: TELLERIN MINPAU BRUCE tarifaPunto: \$14 puntos: 8																																																																				
Materiales:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>idMat</th> <th>nMaterial</th> <th>unid</th> <th>pU</th> <th>cantidad</th> <th>sT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M0023</td> <td>CABLE # 48</td> <td>MT</td> <td>\$ 1.40</td> <td>65</td> <td>\$ 91.00</td> </tr> <tr> <td>M0048</td> <td>PROTECTOR #3</td> <td>MT</td> <td>\$ 1.80</td> <td>36</td> <td>\$ 64.80</td> </tr> <tr> <td>M0176</td> <td>CONECTOR RJ24</td> <td>UNI</td> <td>\$7.50</td> <td>13</td> <td>\$ 97.50</td> </tr> <tr> <td>M0544</td> <td>SOLDADURA A3</td> <td>GR</td> <td>\$0.80</td> <td>80.50</td> <td>\$ 64.40</td> </tr> <tr> <td>M0011</td> <td>TORNILLO 0.5</td> <td>UNI</td> <td>\$0.20</td> <td>66</td> <td>\$ 13.20</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td colspan="5">montoMateriales:</td> <td>\$ 330.90</td> </tr> <tr> <td colspan="5">montoTécnicos:</td> <td>\$ 217.00</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>=====</td> </tr> <tr> <td colspan="5">totalRecibo:</td> <td>\$547.90</td> </tr> </tbody> </table>			idMat	nMaterial	unid	pU	cantidad	sT	M0023	CABLE # 48	MT	\$ 1.40	65	\$ 91.00	M0048	PROTECTOR #3	MT	\$ 1.80	36	\$ 64.80	M0176	CONECTOR RJ24	UNI	\$7.50	13	\$ 97.50	M0544	SOLDADURA A3	GR	\$0.80	80.50	\$ 64.40	M0011	TORNILLO 0.5	UNI	\$0.20	66	\$ 13.20						-----	montoMateriales:					\$ 330.90	montoTécnicos:					\$ 217.00						=====	totalRecibo:					\$547.90
idMat	nMaterial	unid	pU	cantidad	sT																																																																
M0023	CABLE # 48	MT	\$ 1.40	65	\$ 91.00																																																																
M0048	PROTECTOR #3	MT	\$ 1.80	36	\$ 64.80																																																																
M0176	CONECTOR RJ24	UNI	\$7.50	13	\$ 97.50																																																																
M0544	SOLDADURA A3	GR	\$0.80	80.50	\$ 64.40																																																																
M0011	TORNILLO 0.5	UNI	\$0.20	66	\$ 13.20																																																																

montoMateriales:					\$ 330.90																																																																
montoTécnicos:					\$ 217.00																																																																
					=====																																																																
totalRecibo:					\$547.90																																																																

R (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC, idpersonaT(S), nPersonaT(S), tarifaPunto(S), puntos(S), idMat(S), nMaterial(S), unid(S), pU(S), cantidad(S), sT(S), montoMateriales, montoTecnicos, totalRecibo)

Ejemplo

R (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC, idpersonaT(S), nPersonaT(S), tarifaPunto(S), puntos(S), idMat(S), nMaterial(S), unid(S), pU(S), cantidad(S), sT(S), montoMateriales, montoTecnicos, totalRecibo)

R1 (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC, montoMateriales, montoTecnicos, totalRecibo) en 1FN y 2FN

R2 (numeroRecibo, idpersonaT, nPersonaT, tarifaPunto, puntos) en 1FN

R3 (numeroRecibo, idMat, nMaterial, unid, pU, cantidad, sT) en 1FN



Ejemplo

R1 (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC, montoMateriales, montoTecnicos, totalRecibo) en 1FN y 2FN

R11 (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, montoMateriales, montoTecnicos, totalRecibo) en 3FN

R12 (idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC) en 3FN

R2 (numeroRecibo, idpersonaT, nPersonaT, tarifaPunto, puntos) en 1FN

R21 (numeroRecibo, idpersonaT, puntos) en 2FN y 3FN

R22 (idpersonaT, nPersonaT, tarifaPunto) en 2FN y 3FN

R3 (numeroRecibo, idMat, nMaterial, unid, pU, cantidad, sT) en 1FN

R31 (numeroRecibo, idMat, cantidad, sT) en 2FN y 3FN

R32 (idMat, nMaterial, unid, pU) en 2FN y 3FN



Ejemplo

Inteli- Aparatos S. A.		SERVICIO DE MANTENIMIENTO																																																											
# Recibo: 635421		fechaServicio: 09-MAY-2002																																																											
Cliente: <div> idPersona: 00003542 nPersona: PRESCOTT VILLAGARCIA MARIO residenciaPersona: AV: UNIVERSITARIA #632 SAN MIGUEL LIMA 32 </div>																																																													
Técnico: <div> idPersona: 00003767 nPersona: VALLE UMBROSIO ESTEBAN tarifaHoraria: \$20 hrsServicio: 2:36 </div>																																																													
Servicios: <table border="1"> <thead> <tr> <th>idAp</th> <th>nAparato</th> <th>idTDM</th> <th>dTipoMantenimiento</th> <th>sT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">249842</td> <td rowspan="2">INTELIHORNO</td> <td>#02</td> <td>REVISION</td> <td>\$ 15</td> </tr> <tr> <td>#23</td> <td>CONFIGURACION</td> <td>\$ 25</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">367633</td> <td rowspan="2">INTELILAVADORA</td> <td>#02</td> <td>REVISION</td> <td>\$ 15</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">476534</td> <td rowspan="3">INTELILICUADORA</td> <td>#02</td> <td>REVISION</td> <td>\$ 15</td> </tr> <tr> <td>#23</td> <td>CONFIGURACION</td> <td>\$ 25</td> </tr> <tr> <td>#26</td> <td>CAMBIO DE CHIP</td> <td>\$ 30</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td colspan="4">montoAparatos:</td> <td>\$125</td> </tr> <tr> <td colspan="4">montoHoras:</td> <td>\$ 52</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>=====</td> </tr> <tr> <td colspan="4">totalRecibo:</td> <td>\$177</td> </tr> </tbody> </table>					idAp	nAparato	idTDM	dTipoMantenimiento	sT	249842	INTELIHORNO	#02	REVISION	\$ 15	#23	CONFIGURACION	\$ 25	367633	INTELILAVADORA	#02	REVISION	\$ 15				476534	INTELILICUADORA	#02	REVISION	\$ 15	#23	CONFIGURACION	\$ 25	#26	CAMBIO DE CHIP	\$ 30					-----	montoAparatos:				\$125	montoHoras:				\$ 52					=====	totalRecibo:				\$177
idAp	nAparato	idTDM	dTipoMantenimiento	sT																																																									
249842	INTELIHORNO	#02	REVISION	\$ 15																																																									
		#23	CONFIGURACION	\$ 25																																																									
367633	INTELILAVADORA	#02	REVISION	\$ 15																																																									
476534	INTELILICUADORA	#02	REVISION	\$ 15																																																									
		#23	CONFIGURACION	\$ 25																																																									
		#26	CAMBIO DE CHIP	\$ 30																																																									

montoAparatos:				\$125																																																									
montoHoras:				\$ 52																																																									
				=====																																																									
totalRecibo:				\$177																																																									

S (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC, idpersonaT, nPersonaT, tarifaHoraria, hrsServicio, idAp(S), nAparato(S), idTDM(S)(S), dTipoMantenimiento(S)(S), sT(S)(S), montoAparatos, montoHoras, totalRecibo)

Ejemplo

S (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC, idpersonaT, nPersonaT, tarifaHoraria, hrsServicio, idAp(S), nAparato(S), idTDM(S)(S), dTipoMantenimiento(S)(S), sT(S)(S), montoAparatos, montoHoras, totalRecibo)

S1 (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC, idpersonaT, nPersonaT, tarifaHoraria, hrsServicio, montoAparatos, montoHoras, totalRecibo) en 1FN y 2FN

S1 NO se modifica por la 2FN, ya está en 2FN

S11 (numeroRecibo, fechaServicio, idPersonaC, idpersonaT, hrsServicio, montoAparatos, montoHoras, totalRecibo) en 3FN

S12 (idPersonaC, nPersonaC, residenciaPersonaC) en 3FN

S13 (idpersonaT, nPersonaT, tarifaHoraria) en 3FN

S2 (numeroRecibo, idAp, nAparato, idTDM(S), dTipoMantenimiento(S), sT(S)) todavía



Ejemplo

S2 (numeroRecibo, idAp, nAparato, idTDM(S), dTipoMantenimiento(S), sT(S)) todavía

S21 (numeroRecibo, idAp, nAparato) en 1FN

S211 (numeroRecibo, idAp) en 2FN y 3FN

S212 (idAp, nAparato) en 2FN y 3FN

S22 (numeroRecibo, idAp, idTDM, dTipoMantenimiento, sT) en 1FN

S221 (numeroRecibo, idAp, idTDM) en 2FN y 3FN

S222 (idTDM, dTipoMantenimiento, sT) en 2FN y 3FN





Conclusiones

En esta sesión, debe haber comprendido lo siguiente:

- El concepto de Normalización
- La definición de las reglas formales tales como: 1FN, 2FN y 3FN
- Aplicar estas reglas en un esquema relacional





Referencias

- AR. Elmasri y S.B. Navathe. (2007). Fundamentos de Sistema de Base de Datos, 5ta edición



¡Gracias!

