

Base de Datos

Sesión 8: Normalización

2022-2

Semana 8

Normalización



Profesor del curso:
César Aguilera
Luis Ríos



Elaborado por:
César Aguilera
Luis Ríos



Revisado por:
César Aguilera
Rony Cueva
Luis Ríos

Saberes previos

- SQL DML, lenguaje de manipulación de datos

Agenda

- Normalización de datos

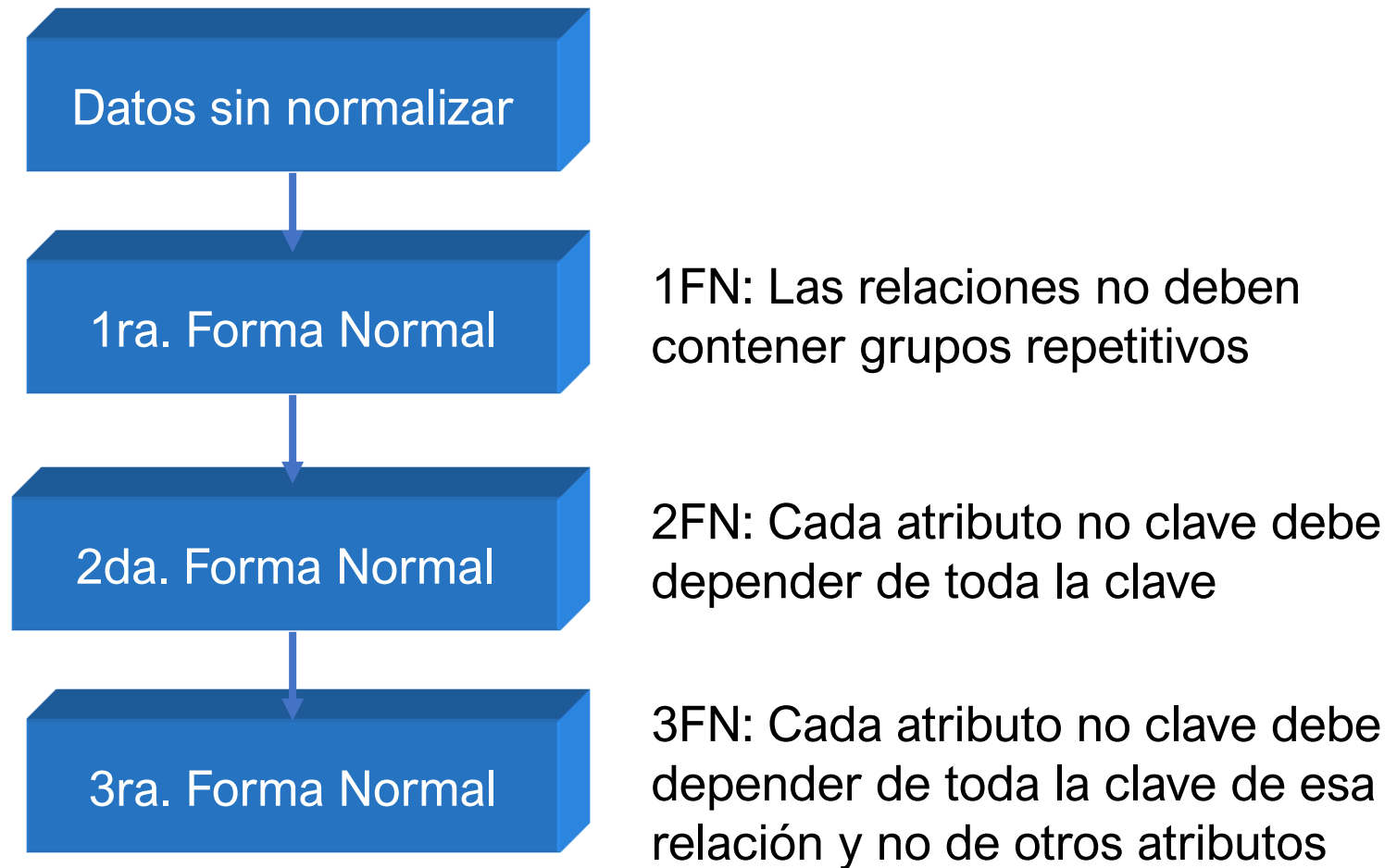
Objetivos Generales

- Eliminar ciertos tipos de redundancia.
- Evitar ciertas anomalías en la actualización de datos.
- Producir un diseño que sea una “buena” representación del mundo real: que sea fácil de entender intuitivamente y constituya una buena base para un crecimiento futuro.
- Facilitar la recuperación de la información.

Normalización

- Es una técnica para organizar los datos en múltiples tablas relacionadas, para minimizar la redundancia de datos.
- La normalización 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.
- También se puede entender la normalización como una serie de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores de bases de datos a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica.
- Una ventaja de la normalización de base de datos es el consumo de espacio. Una base de datos normalizada ocupa menos espacio en disco que una no normalizada.

Normalización



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.

TABLE

ROW 1			X
ROW 2			X
ROW 3			X
ROW 4			X

TABLE

ROW 1			X
ROW 2			X
ROW 3			X
ROW 4			X

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). Son cuatro reglas:

1. Todos los atributos de una relación tienen valores simples (valores atómicos)
 2. Todos los valores de una columna son del mismo tipo
 3. Cada columna debe tener un nombre único
 4. No hay grupos ni arreglos repetidos como valores
- Otra definición: una relación esta en 1FN si no incluye ningún grupo repetitivo (este es un atributo que no contiene un conjunto de valores y no un único valor)

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

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 llave 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 originan repetición (según el gráfico anterior):

- CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal

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**.

Normalización y Verificación de 1FN

Paso 2

Determinar las relaciones de grupos repetidos 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)

Además se crea una **llave compuesta** formada por la llave primaria de la relación original y el atributo del cual dependen los demás atributos repetidos.

Normalización y Verificación de 1FN

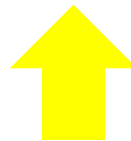
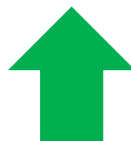
Paso 2

Además se crea una **llave compuesta** formada por la llave 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



Normalización y Verificación de 1FN

Paso 3:

Determinar la llave 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 o (2FN) si es 1FN y cada atributo no clave de la relación es total y funcionalmente dependiente (**DFC**) de su clave primaria.

2FN

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

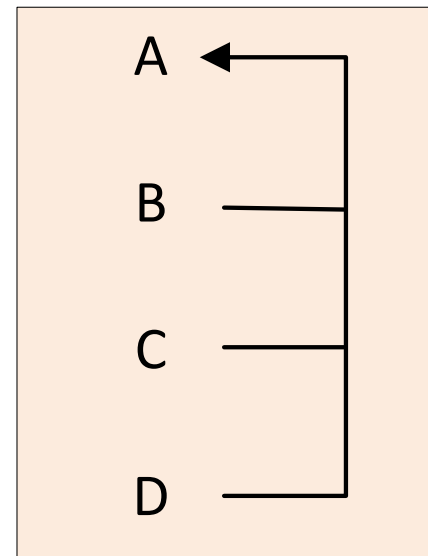
PED_DET(NroPedido, CodProducto, DesProducto, PUProducto, CantProducto, Subtotal)

Segunda Forma Normal (2FN)

- ¿Cuál es el problema?
- ¿Por qué habría que modificar este esquema?
- Verificar siempre:
 - Creación
 - Eliminación
 - Actualización

Debemos revisar algunos conceptos:

- Dependencia Funcional



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

Dependencia Funcional

Considerando la relación Artículo con sus atributos, codigo_art, descrip_art, pvp_art, en donde el campo codigo_art, determina la descripción y su precio del mismo 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.

$$\text{codigo_art} \rightarrow \text{descrip_art}$$
$$\text{codigo_art} \rightarrow \text{pvp_art}$$

De igual manera en la relación Linea_pedidos con sus campos, referencia_ped, codigo_art, cantidad_art, de los cuales el dúo de atributos 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, dicho de otra manera, por cada línea de Pedido únicamente se necesita un valor específico de unidades, es por esto que:

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

Dependencia Funcional

Ejemplo: Relación Evaluación

CoAlumno	APAlumno	CoCurso	QtNota
200810025	Jiménez	S03	15.00
200810025	Jiménez	S20	16.50
200810025	Jiménez	S25	13.25
200840026	La Madrid	SI03	17.00
200840026	La Madrid	HU2	14.00

CoAlumno \longrightarrow APAlumno

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

Dependencia Funcional Completa

Definidos los subconjuntos de atributos 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:

$$X \Rightarrow Y$$

Tomando el ejemplo, con la relación Linea_pedidos y sus atributos, 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 atributo cantidad_art tiene dependencia de los atributos, referencia_ped, codigo_art y no de uno de ellos por separado, es decir, si las siguientes dos dependencias funcionales no son ciertas:

$$referencia_ped \rightarrow cantidad_art$$

$$codigo_art \rightarrow cantidad_art$$

Dependencia Funcional Completa

La primera de las dos dependencias funcionales anteriores 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:

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

Dependencia Funcional Completa

Ejemplo:

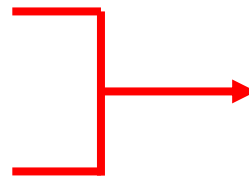
PEDIDO

<u>CoPedido</u>	<u>CoProducto</u>	QtPedida
10025	p20	10
10025	p85	15
25036	p49	14
25036	p20	3

CoPedido

CoProducto

(CoPedido, CoProducto)



QtPedida



QtPedida

Dependencia Funcional Completa

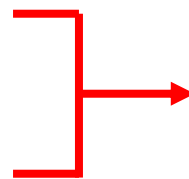
Ejemplo:

<u>Co Consultor</u>	<u>Co Proyecto</u>	<u>Nombre Consultor</u>	<u>Nombre Proyecto</u>	<u>QtHoras trabajadas</u>
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

CoConsultor

CoProyecto

(CoConsultor, CoProyecto)

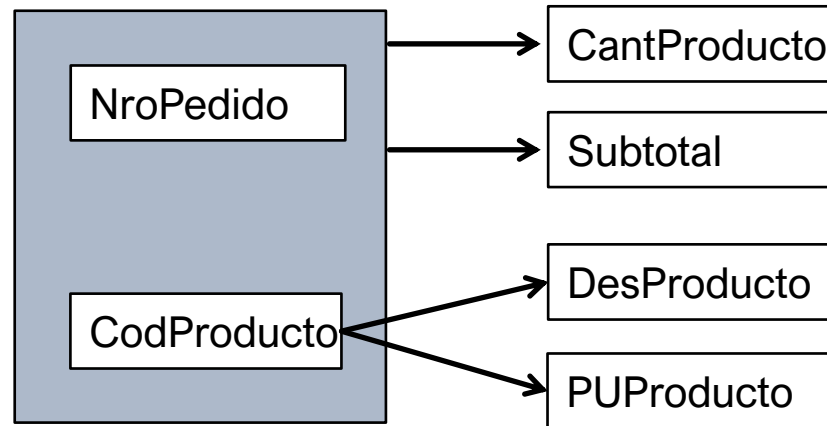


QtHoras_Trabajadas

QtHoras_Trabajadas

Normalización y Verificación de la 2FN

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



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

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

Normalización y Verificación de la 2FN

Paso 4:

Se determina si existen relaciones con clave compuesta.

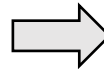
- Se crea una relación para todos los atributos que dependen funcionalmente y completamente de la llaves.

PED_DET(NroPedido , CodProducto, CantProducto, Subtotal)

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

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

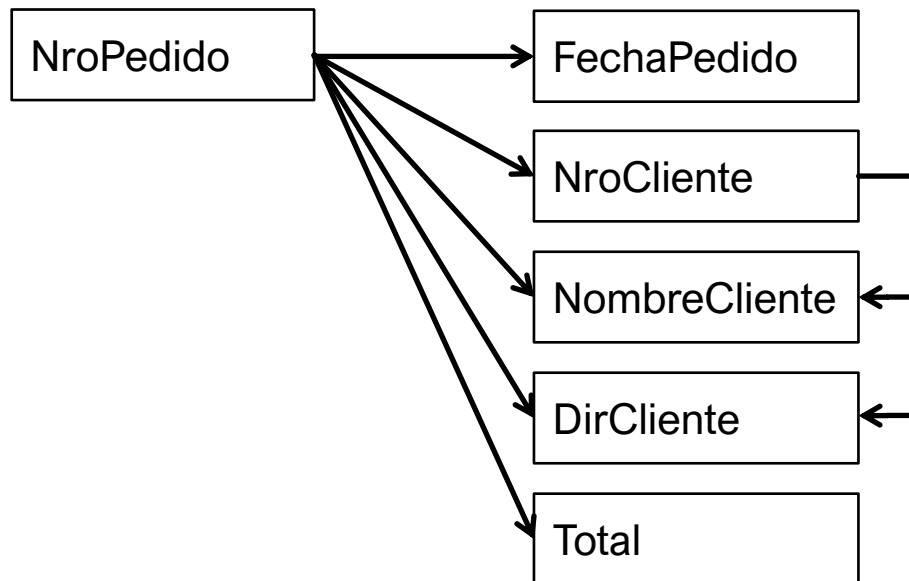
Normalización y Verificación de la 2FN

- 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 PK.
 - 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 esta en Dependencia Funcional (DF) con algún otro atributo no-clave.

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



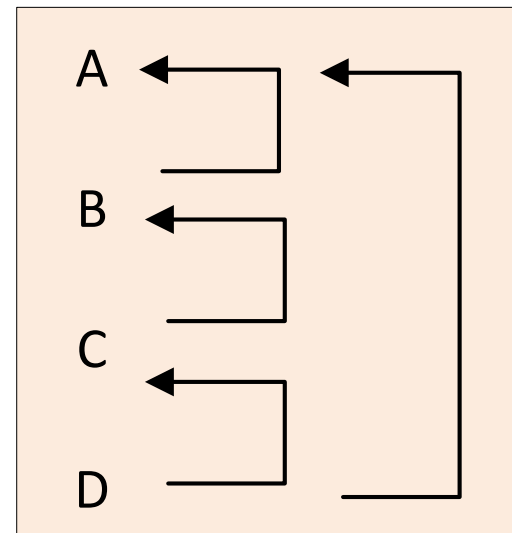
Tercera Forma Normal (3FN)

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

- Si está en 2FN y no tiene dependencias transitivas

Debemos revisar algunos conceptos:

- Dependencia **Transitiva**





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 .

Dependencia Transitiva

Ejemplo:

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

Dependencia Transitiva

Ejemplo:

Empleado

<u>CoEmpleado</u>	NoEmpleado	Salario	CoProyecto	FechaFin Proyecto
E1	Juan	3,500	P1	31/10/2021
E2	Pedro	3,000	P1	31/10/2021
E3	María	3,800	P2	15/11/2021
E4	Andrés	3,000	P2	15/11/2021
E5	Ana	2,800	P1	31/10/2021

CoEmpleado



CoProyecto



FechaFinProyecto

Normalización y Verificación de la 3FN

Paso 5:

Se remueven los atributos que no dependen de la llave.

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

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

Paso 6:

Se remueven los atributos que dependen de la llave

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

CLIENTE(CodCliente, NomCliente, DirCliente)

La llave 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 esta en DF con algún otro atributo no-clave.

Ejemplo y Casos

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.

En la página siguiente 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 usando:

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

Restricción.- Debe considerar TODOS los datos encontrados en los documentos, incluidos los que son derivados o agregados.

Sugerencia.- Recuerde que TODAS las relaciones que vayan formándose deben tener llave primaria, la que tiene que especificarse mediante subrayado en los datos primos.

Ejemplo y Casos

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 y Casos

Inteli- Aparatos S. A.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

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 y Casos

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
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 y Casos

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 y Casos

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 y Casos

Inteli- Aparatos S. A.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

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			

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)

montoAparatos: \$125

montoHoras: \$ 52

=====

totalRecibo: \$177

Ejemplo y Casos

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

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

S21 (numeroRecibo, idAp, nAparato) en 1FN

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

Ejemplo y Casos

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)

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