

- MODELO CONCEPTUAL RELACIONAL

Es la explicitación de la forma en que los datos están estructurados y relacionados en la realidad de la organización sobre la que se va a operar.

La palabra conceptual significa que no se preocupa por la representación física.
El modelo conceptual es llamado también ESQUEMA CONCEPTUAL DE DATOS.

Definiciones Básicas

1 - ENTIDAD

Es todo concepto de interés para el proyecto, físico o abstracto

Ej. En un ambiente bancario

MAESTRO DE CLIENTES
MAESTRO DE CUENTAS CORRIENTES
MAESTRO DE CREDITOS
MAESTRO DE PLAZO FIJO
MAESTRO DE GARANTES

En un ambiente de facultad:

MAESTRO DE ALUMNOS
MAESTRO DE DOCENTES
MAESTRO DE NO DOCENTES
MAESTRO DE MATERIAS
MAESTRO DE ACTAS

2 - ATRIBUTO (Items o Dato elemental)

Es cada una de las propiedades que caracterizan a una entidad, es decir son los datos que interesan de la entidad

Ej. Los clientes del banco

TIPO Y NRO DE DOCUMENTO
DIRECCION LEGAL
DIRECCION COMERCIAL
APELLIDO Y NOMBRE
TELEFONO

Un atributo es llamado también dato elemental, campo de dato, ítem elemental.

3 - NOTACION

A cada entidad se le nombra con un nombre especial, lo mismo para los atributos

Se realiza una convención en asignar nombres en plural para las entidades y en singular para los ítems o atributos.

4 - VALOR

Es el dato real contenido en cada atributo en cada instante.

Ej.

<u>CLIENTE</u>	<u>TIPO Y NRO DOC.</u>	<u>DOMICILIO</u>	<u>LOCALIDAD</u>
Fernando Rocha	Dni 21521613	J. Justo 335	San Nicolás
Ricardo Pedrina	Lc 5658891	Richieri 1256	Rosario
Marcelo Martín	Dni 23124578	Ambrosetti 420	Capital Federal
Luis Cruz	Dni 19152581	Avellaneda 4554	Capital Federal

5 - DOMINIO DEL ATRIBUTO

Es el conjunto de valores que puede tomar un atributo

Ejemplos:

El número de legajo del alumno va desde 10000/1 hasta 99999/9.

El número de cuenta de un banco va desde 20000-00 hasta 9999999-99

A algunos atributos no se puede definir por extensión como por ej. los nombres, por lo tanto se los define por compresión.

6 - MIEMBROS DE UNA ENTIDAD

Son los valores tomados por todos los atributos de una entidad.

Ejemplo:

Serían todos los atributos de un alumno en particular

7 - REPRESENTACIÓN RELACIONAL

Las entidades se pueden representar a través de TABLAS BIDIMENSIONALES también llamadas RELACIONES.

Cada fila de la tabla representa un MIEMBRO de la entidad

Cada columna de la tabla representa un ATRIBUTO de la entidad.

Cada intersección entre fila y columna es el valor del atributo

Hay valores simples o multivalor (materias aprobadas)

Ej.

Entidad: CLIENTES

T y Nro Doc.	Nombre	Dirección	Teléfono	Cuit
01 235685421	Romagnolo Andrés	Alvear 323	066-4258787	30-11222188/4
01 232526997	Pipo Soriano	Corrientes 3190	4585698	

8 - CLAVE

Es un atributo o conjunto de atributos que identifican únicamente a un miembro de la entidad. Esto significa que conociendo el valor del atributo clave puedo conocer los valores de los demás atributos de la entidad.

♣ Clave candidata

Son todas las posibles claves de una entidad.

Ej.: En una entidad de alumnos las claves podrían ser tanto el numero de legajo como tipo y numero de documento, podrían ser pensadas, bajo ciertas condiciones, como CLAVES CANDIDATAS de la entidad Alumnos.

♣ Clave Primaria

En el caso de que haya varias claves candidatas, se elige una como identificador principal y a esta se llama CLAVE PRIMARIA.

Para indicar que se trata de una clave primaria, se la subraya

♣ Clave alternativa

El resto de las claves candidatas que no hayan sido elegidas como primaria, se denomina Claves Alternativas.

9 - ASOCIACION

Es un tipo especial de entidad, destinada a albergar atributos que no son propios de ninguna entidad en particular.

Ej. : La nota con que un alumno aprobó una materia no es un atributo propio del alumno ni de la materia:

Sergio Martinez - 9 no tiene sentido
Bases de Datos - 9 no tiene sentido

Si lo tiene

Sergio Martinez - Bases de Datos - 9

10 - VINCULACIONES

En el mundo real los datos están fuertemente relacionados entre sí. Por lo tanto no es válido el planteo de construir un Modelo de datos sin atender y explicitar esas vinculaciones.

♣ Vinculaciones INTER-ENTIDADES: o sea las vinculaciones entre miembros de entidades diferentes

♣ Vinculaciones: INTRA-ENTIDADES: o sea las vinculaciones entre atributos de la misma entidad.

2 - MODELO CONCEPTUAL DE DATOS – Componentes

Acordadas algunas definiciones previas, estamos en condiciones de definir con mayor exactitud, cuales son los componentes del MCD:

- A) Un diagrama en forma de red en el que están representadas todas las entidades y el que se explican todas las vinculaciones INTER-ENTIDADES (Mapa).
- B) Una representación de cada entidad con:
 - ♣ La lista de atributos
 - ♣ Las indicaciones de atributos claves
 - ♣ El análisis de vinculaciones intra-entidad

Sin perder de vista la independencia que este planteo debe mantener respecto de software de administración de datos y del soporte físico, se tratara de:

- 1 Aprender a construir el Modelo Conceptual de datos preliminar
- 2 Aprender a optimizarlo (normalizar)
- 3 Presentar un modelo conceptual de datos optimizado o canónico.
- 4 Esquemas de navegación

2 – 1 VINCULACIONES INTER-ENTIDADES

Para el caso de vinculaciones entre miembros de diferentes entidades, apelaremos a la siguiente definición:

♣ Vinculaciones 1:1

PACIENTES <=====> HISTORIAS CLINICAS

Un paciente tiene una sola historia clínica, y una historia clínica pertenece a un solo paciente.

♣ Vinculaciones 1:N

CLIENTES <=====>> CAJA DE AHORRO

Un cliente tiene varias caja de ahorros y una caja de ahorro pertenece a un único cliente.

♣ Vinculaciones M:N

ALUMNOS <=====>> MATERIAS APROBADAS

Un alumno tiene 0, 1 o varias materias aprobadas y una materia tiene 0, 1 o varios alumnos que la aprobaron.

2 – 2 VINCULACIONES INTRA-ENTIDADES

Para el estudio de las vinculaciones entre atributos de la misma entidad, apelaremos al concepto de DEPENDENCIA FUNCIONAL (DF).

Sea una entidad E y sus atributos X e Y.

X determina funcionalmente a Y, (se indica $X \rightarrow Y$) si y solo si para cada valor de $x \in D(x)$, existe un único valor de $y \in D(y)$ en todo instante.

En otras palabras, dado un valor de X, queda determinado el valor de Y.

$D(X) = Y$

Ejemplo:

Sea la entidad CLIENTES y sus atributos Tipo y Nro. de Doc., Nombre del Cliente.

Cada cliente tiene asignado un nombre y no hay dos clientes que tengan el mismo tipo y nro. de doc.

$D(\text{Tipo y Nro. de Doc.}) \rightarrow \text{Nombre del Cliente}$.

$D(\text{Nombre}) \rightarrow \text{Tipo y Numero de Documento}$

Ejemplo:

Sea la entidad LIBROS y sus atributos Nombre, Nro-edicion, Editorial y Fecha-emision.

Dado un nombre de libro no me determina la Fecha-emision

Pero si damos un nombre de libro y el Nro-edicion me determina Fecha-emision.

2 – 3 VISIONES

- ♣ *Visiones de Contexto*: reglas que rigen el sistema (a través del relevamiento)
- ♣ *Visiones de Usuario*: es lo que el usuario quiere ver del sistema.

Una caja de ahorro pertenece a un solo cliente.

Una caja de ahorro puede pertenecer a varias personas.

Una caja de ahorro tiene firma indistinta.

Un crédito puede o no tener garantes.

Un crédito debe tener por lo menos un garante.

2 – 4 EJEMPLOS

Siendo que el análisis de dependencias funcionales es el tema que:

- 1 - fuerza una lectura inteligente de las visiones (básicamente, de las visiones de contexto).
- 2 - exige una explicación real de cada atributo (o sea, exige explicitar la semántica del problema)
- 3 - es la base para la construcción del modelo conceptual de datos.

Se procederá a realizar la siguiente tarea en los sencillos ejemplos que a continuación se detallan

☞ identificación de atributos (por parte del usuario)

❖ identificación de dependencias funcionales (visiones de contexto)

EJEMPLOS

Ej.: 1

Visiones de Usuario:

Dado un numero de cuenta, se desea saber el nombre del titular y el saldo de la cuenta.

Visiones de Contexto:

- Una cuenta tiene un único titular y un único saldo.

Atributos

NRO-CUENTA

NOMBRE-TITULAR

SALDO-CUENTA

Ej: 2

Visiones de Usuario:

Dado un ítem se desea saber cuales son los proveedores que nos lo proveen y a que precio unitario.

Visiones de Contexto:

- Un ítem tiene un único código, es provisto por varios proveedores y cada uno a un único precio.

Atributos

COD-ITEM

ITEM

PROVEEDOR

PRECIO-UNITARIO

Ej: 3

Visiones de Usuario:

Dado un ítem se desea saber cuales son los proveedores que nos lo proveen y a que precio unitario.

Visiones de Contexto:

- Un ítem tiene un único código, es provisto por varios proveedores y cada uno a un único precio.
- La denominación de un ítem es única (no hay dos ítems con una misma denominación).

Atributos

COD-ITEM

ITEM

PROVEEDOR

PRECIO-UNITARIO

Ej.: 4

Visiones de Usuario:

Dado un ítem se desea el código de ítem, la descripción, la cantidad en existencia en cada deposito, el numero de deposito, y la descripción del deposito.

Visiones de Contexto:

- Un ítem tiene un único código, no así su descripción.
- Hay varios depósitos.

Atributos

COD-ITEM
DESC-ITEM
NRO-DEPOSITO
DESC-DEPOSITO
CANT-ITEM-DEPOSITO

Ej.: 5

Visiones:

Un banco tiene varias sucursales en la ciudad, cada una con un numero de sucursal y un nombre. Un cliente puede abrir una o varias cuentas en una o varias sucursales. Cada numero de cuenta pertenece a una única sucursal.

Cada numero de cuenta pertenece a una única sucursal. Al abrir la primera cuenta recibe un numero de cliente único en todo el banco para el (Tipo y Nro de Doc), sin importar cuantas cuentas tenga.

Cada cuenta tendrá su numero correspondiente.

Hay varios tipos de cuentas posibles: cuenta corriente, caja de ahorro, plazo fijos, créditos, tarjetas de créditos, hipotecarios, caja de seguridad y fondos de inversión.

Cada numero de cliente tiene asociado el nombre del mismo.

Cada cuenta tiene un único titular

Atributos

NRO-SUC

NOMBRE-SUC

T-NRO-DOC

NRO-CTA

TIPO-CTA

NOMBRE-CLIENTE

Ej: 6

Visiones de usuario:

Dado un código de aeropuerto, la gerencia de planificación de vuelos desea conocer el nombre del aeropuerto, la ciudad y el país al que pertenece, el estado del tiempo del día, y el estado del aeropuerto.

Igualmente se desea saber el pronóstico del tiempo y el estado del aeropuerto en los próximos días.

Visiones de contexto:

- Cada aeropuerto tiene un único código de aeropuerto
- No hay códigos repetidos y el nombre es único.
- El estado de un aeropuerto puede ser operable, cerrado, condicional, etc.

Atributos

NRO-AEROPUERTO

NOMB-AEROPUERTO

CIUDAD

PAIS

FECHA

ESTADO-AEROPUERTO

TIEMPO

Ej: 7

Visiones de Usuario:

Dado un ítem se desea saber cuales son los proveedores que nos lo proveen, que bonificación nos hacer por la compra y que precio unitario posee.

Visiones de Contexto:

- Un ítem tiene un único código y es provisto por varios proveedores.
- El precio unitario de cada ítem de un proveedor varia de acuerdo a cierta cantidad mínima de compras establecidas por el propio proveedor.
- Cada proveedor nos hace una bonificación (un % de descuento) por cada ítem, independientemente de la cantidad que compremos.

Atributos

COD-ITEM
DESC-ITEM
NRO-PROVEEDOR
PRECIO-UNITARIO
CANT-MINIMA
BONIFICACION

Ej: 8

Visiones de Usuario:

Dado un operador del centro de cómputos necesito saber su numero de legajo, nombre y la palabra de seguridad. Dada una terminal de procesamiento necesito saber cual es su ID, su ubicación y por que operadores puede ser operada.

Visiones de Contexto:

- La identificación de terminal es única, al igual que la ubicación.
- Una terminal puede ser operada por varios operadores y un operador puede operar varias terminales.

Atributos

NRO-LEGAJO
NOMBRE-OPERADOR
PASSWORD
ID-TERMINAL
UBICACIÓN

3 – NORMALIZACION

3 – 1 INTRODUCCION

Hasta aquí hemos definido conceptos básicos con la intención de unificar terminología para la construcción de un modelo conceptual de datos, pero nada hemos hecho de DISEÑO de la estructura.

Para realizar una estructura optima o adecuada de Datos:

1 - La estructura mínima:

No es solamente ahorro de almacenamiento, sino que también esta ligado a al concepto de NO REDUNDANCIA.

2 - Asegurar la no perdida de información:

Que sea capaz de responder todas las visiones de usuario, respetando todas las de contexto.

3 - Con el fin de facilitar los procesos de Altas, Bajas y Modificaciones:

El mantenimiento en tiempo y forma de la estructura de datos es la esencia, ello se reduce, en un planteo Global a las A, B y M.

4 - Con la máxima pretensión de supervivencia:

Con capacidad de amortiguar cambios ambientales y soportar nuevos requerimientos.

Definimos entonces como normalización a:

- La herramienta para el diseño de la estructura conceptual de datos.***
- Un proceso de transformación de entidades.***

La normalización es una disciplina que aplicada una sucesión de pasos formales, va transformando entidades originales en otras mas adecuadas (en función de los objetivos fijados) basándose en el significado de los datos o tratando de modelar su estructura real.

Esto no significa que usando una buena herramienta asegure un buen diseño.

3 – 2 FORMAS NORMALES

A partir de la definición de normalización sugerimos en denominar FORMAS NORMALES, a los estados por los que va pasando una entidad durante esos sucesivos pasos de transformación.

♣ Se dice que una entidad esta en una determinada forma normal si las dependencias funcionales entre sus atributos cumplen determinadas condiciones.

♣ Cada forma normal representa un avance respecto de su forma normal anterior.

♣ Las formas normales son:

- 1 Forma Normal (1NF)
- 2 Forma Normal (2NF)
- 3 Forma Normal (3NF)
- Forma Normal de Boyce-Codd (BCNF)
- 4 Forma Normal (1NF)

- etc.

1NF

Una relación esta en 1NF si no tiene atributos multivalor.

Esta definición esta ligada al concepto de clave candidata.

Clave candidata: atributo tal que todo los demás atributos de la entidad, dependen funcionalmente de el, en forma completa o no.

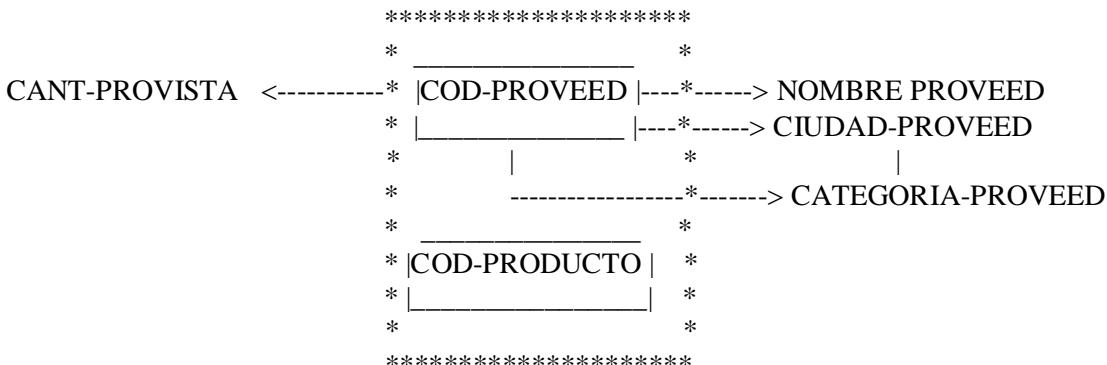
Elegir una clave candidata como CLAVE, asegura eliminar todos los atributos multivalor.

Ejemplo.

Sea la entidad PROVEEDORES con los atributos

CANT-PROVISTA
 COD-PROVEED
 NOMBRE-PROVEED
 CIUDAD-PROVEED
 COD-PRODUCTO
 CATEGORIA-PROVEED

Un conjunto de visiones de contexto que determinan las siguientes dependencias funcionales:

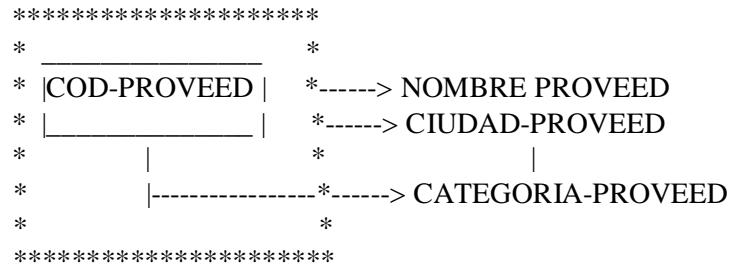
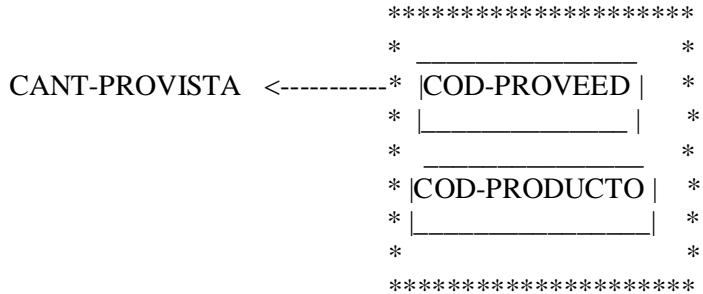


Observaciones:

- Cantidad es la cantidad que el proveedor nos vende de cada producto
- Categoría depende de la localidad donde se domicilia el proveedor

2NF

Una relación esta en la 2NF si y solo si esta en la 1NF y todo atributo no clave depende de la clave en forma funcionalmente completa.



Al descomponer la entidad original en dos entidades, los atributos no clave de cada una de ellas, dependen de la clave, y ahora en forma completa. Luego estas dos entidades están en 2NF.

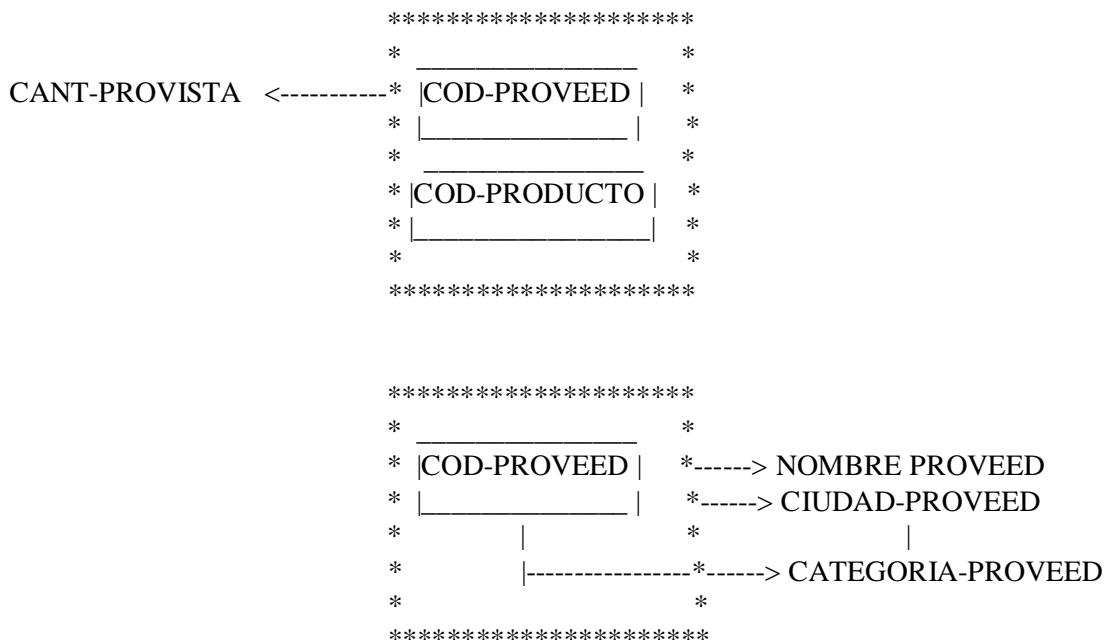
3NF

Una relación esta en la 3NF si y solo si esta en la 2NF y no existen dependencias funcionales entre atributos no claves.

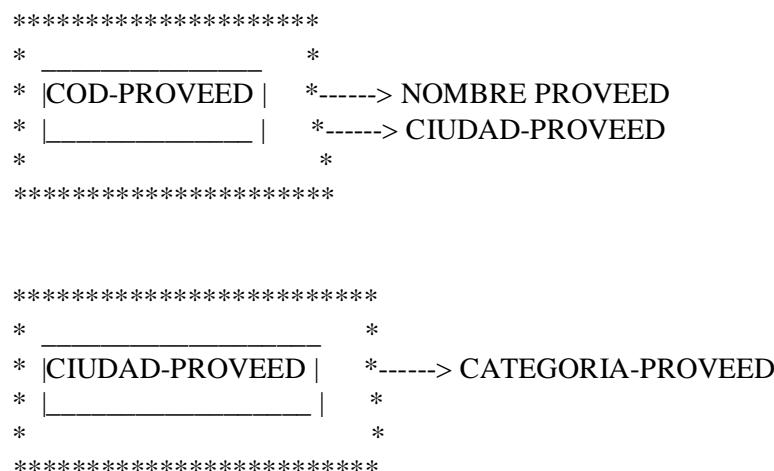
Para lograr esta restricción es preciso descomponer nuevamente aquellas entidades que no la cumplan.

Ej.

La siguiente entidad cumple el requisito en el paso anterior.



En cambio esta no la cumple, ya que muestra una dependencia funcional entre la CIUDAD-PROVEED y CATEGORIA-PROVEED, aunque sean atributos no claves, por lo tanto es preciso descomponerla en:



CONCLUSION: Porque la normalización? Porque conforma un método orientado a satisfacer los objetivos propuestos para el diseño del modelo conceptual de datos.

3 – 3 MAPA DE INFORMACION CANONICO O NORMALIZADO

Es una herramienta gráfica que consiste en representar a cada entidad normalizada con un rectángulo, explicitando el nombre y los atributos que la componen, resaltando la clave; y a cada vinculación entre las entidades, del mismo formato a las empleadas en el Mapa Preliminar.

Las vinculaciones que generalmente aparecerán en nuestro mapa cononico serán del tipo 1 a N. En caso de que llegaran a quedar entidades vinculadas 1 a 1, entonces deberían unirlas en una sola entidad.

3 – 4 PASOS PARA EL PROCESO DE DISEÑO

- I. Identificar entidades y asociaciones (relevamiento y en visiones).
- II. Identificar los atributos de las entidades
- III. Eliminar conflictos semánticos.
- IV. Determinar las vinculaciones Inter-Entidades y construir el **Mapa de Información Preliminar**.
- V. Verificar Visiones de Usuarios, que existan los atributos que permitan materializar las vinculaciones.
- VI. Eliminar atributos que puedan obtenerse por calculo.
- VII. NORMALIZAR LAS ENTIDADES.
- VIII. Eliminar entidades contenidas íntegramente en otras.
- IX. Construir el Mapa de Información Canónico o Normalizado o Optimizado.
- X. Verificar que existan los atributos para materializar las vinculaciones
- XI. Verificar las visiones de usuario (subesquemas de navegación).

Los pasos 8 y 9 constituyen el **Modelo Conceptual de Datos**.

El modelo conceptual de datos constituye la entrada para el diseño lógico de datos.