



# PROGRAMA EDUCATIVO INFORMATICA ADMINISTRATIVA

## UNIDAD DE APRENDIZAJE BASES DE DATOS RELACIONALES

### *Unidad de competencia III*

## Proceso de normalización de base de datos en una modelo relacional

ELABORACION  
ADRIAN TRUEBA ESPINOSA



## PRESENTACIÓN DEL CURSO

La unidad de aprendizaje “Bases de Datos Relacionales”, se imparte en el 7° semestre de la licenciatura en Informática administrativa. Tiene la finalidad de desarrollar las competencias necesarias en los alumnos para la implementación de bases de datos, con del modelo de bases de datos relacional. Para ello, es necesario sentar las bases teóricas y metodológicas para el diseño de una base de datos relacional.



## CONTENIDO DEL CURSO

Unidad I. Conceptos fundamentales de bases de datos relacionales

Unidad II. Diseño de la base de datos relacional

Unidad III. Proceso de normalización de base de datos en un modelo relacional.

Unidad IV. Método de implementación de base de datos relacional Lenguajes de consulta gráficos .



## METAS A ALCANZAR

Que el alumno desarrolle las competencias técnicas y profesionales para el desarrollo e implementación de bases de datos tales como:

- Conocer los elementos teóricos de la normalización de bases de datos.
- Ejercitarse en la normalización de bases de datos.



## OBJETIVO DEL MATERIAL DIDÁCTICO

Que el alumno conozca el método de la normalización de bases de datos relacionales



## METODOLOGÍA DEL CURSO

El curso se desarrollará bajo el siguiente proceso de estudio:

1. Exposición de parte del profesor mediante la utilización de este material en diapositivas.
2. Control de lecturas selectas que el profesor asignará para complementar la clase.
3. Tareas donde se investigarán temas, conceptos, procesos y métodos de los temas por ver.
4. Participación en clases
5. Prácticas de laboratorio



## UTILIZACIÓN DEL MATERIAL DE DIAPOSITIVAS

El material didáctico visual es una herramienta de estudio que sirve como una guía para que el alumno repase los temas más significativos de “La normalización de bases de datos relacionales”, cabe aclarar que será un tutor el cual proporcionará las ideas generales del tema, asiendo ejercicios en el salón de clase.



# UNIDAD DE COMPETENCIA III

Proceso de normalización de  
base de datos en un modelo relacional



## ***Peligros en el diseño de bases de datos relacionales.***

Uno de los retos en el diseño de la base de datos es el de obtener un estructura estable y lógica tal que:

1. El sistema de base de datos no sufra de anomalías de almacenamiento.
2. El modelo lógico pueda modificarse fácilmente para admitir nuevos requerimientos.

Una base de datos implantada sobre un modelo bien diseñado tiene mayor esperanza de vida, aun en un ambiente dinámico, que una base de datos con un diseño pobre. En promedio, una base de datos experimenta una reorganización general cada seis años, dependiendo de lo dinámico de los requerimientos de los usuarios. Una base de datos bien diseñada tendrá un buen desempeño aunque aumente su tamaño, y será lo suficientemente flexible para incorporar nuevos requerimientos o características adicionales.



Existen **diversos riesgos** en el diseño de las bases de datos relacionales que afecten la funcionalidad de la misma, los riesgos generalmente son la **redundancia de información** y la **inconsistencia de datos**.

Personal

Identificador	Nombre	sexo	Dirección
1234	Ana Rosas Limón	F	Calle Aldama
1235	Juan Rivas Leiva	M	Calle Juárez
1236	Alma Estrada Colín	F	Calle Azores

Profesor

Identificador	Nombre profesor	Academia	Fecha de ingreso	Dirección
1234	Ana Rosas Limón	ICO	12/02/2000	Calle Lázaro Cárdenas
1235	Juan Rivas Leiva	LIA	22/03/2001	Calle Juárez
1236	Alma Estrada Colín	DER	27/05/2015	Calle Azores

**Inconsistencia:** No todas las copias redundante tienen los mismos datos

**Redundancia:** la misma información almacenada en dos tablas de la base de datos



La normalización es el proceso de simplificar la relación entre los campos de un registro. Por medio de la normalización un conjunto de datos en un registro se reemplaza por varios registros que son más simples y predecibles y por lo tanto, más manejables.

### Personal

Identificador	Nombre	sexo	Dirección
1234	Ana Rosas Limón	F	Calle Aldama
1235	Juan Rivas Leiva	M	Calle Juárez
1236	Alma Estrada Colín	F	Calle Azores

### Profesor

Identificador	Academia	Fecha de ingreso
1234	ICO	12/02/2000
1235	LIA	22/03/2001
1236	DER	27/05/2015

1

1



La normalización se lleva a cabo por cuatro razones:

- ❑ Estructurar los datos de forma que se puedan representar las relaciones pertinentes entre los datos.
- ❑ Permitir la recuperación sencilla de los datos en respuesta a las solicitudes de consultas y reportes.
- ❑ Simplificar el mantenimiento de los datos actualizándolos, insertándolos y borrándolos.
- ❑ Reducir la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones.

En términos más sencillos la normalización trata de **simplificar el diseño de una base de datos**, esto a través de la búsqueda de la mejor estructuración que pueda utilizarse con las entidades involucradas en ella.



## Pasos de la normalización:

- 1.Descomponer todos los grupos de datos en registros bidimensionales.
- 2.Eliminar todas las relaciones en la que los datos no dependan completamente de la llave primaria del registro.
- 3.Eliminar todas las relaciones que contengan dependencias transitivas.

La teoría de normalización tiene como fundamento el concepto de **formas normales**; se dice que una relación está en una determinada forma normal si satisface un conjunto de restricciones.



## NORMALIZACION

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

Regla	Descripción
<b>Primera Forma Normal (1FN)</b>	Incluye la eliminación de todos los grupos repetidos
<b>Segunda Forma Normal (2FN)</b>	Asegura que todas las columnas que no son llave sean completamente dependientes de la llave primaria (Primary Key).
<b>Tercera Forma Normal (3FN)</b>	Elimina cualquier dependencia transitiva. Una dependencia transitiva es aquella en la cual las columnas que no son llave son dependientes de de otras columnas que tampoco son llave.



## Primera Forma Normal

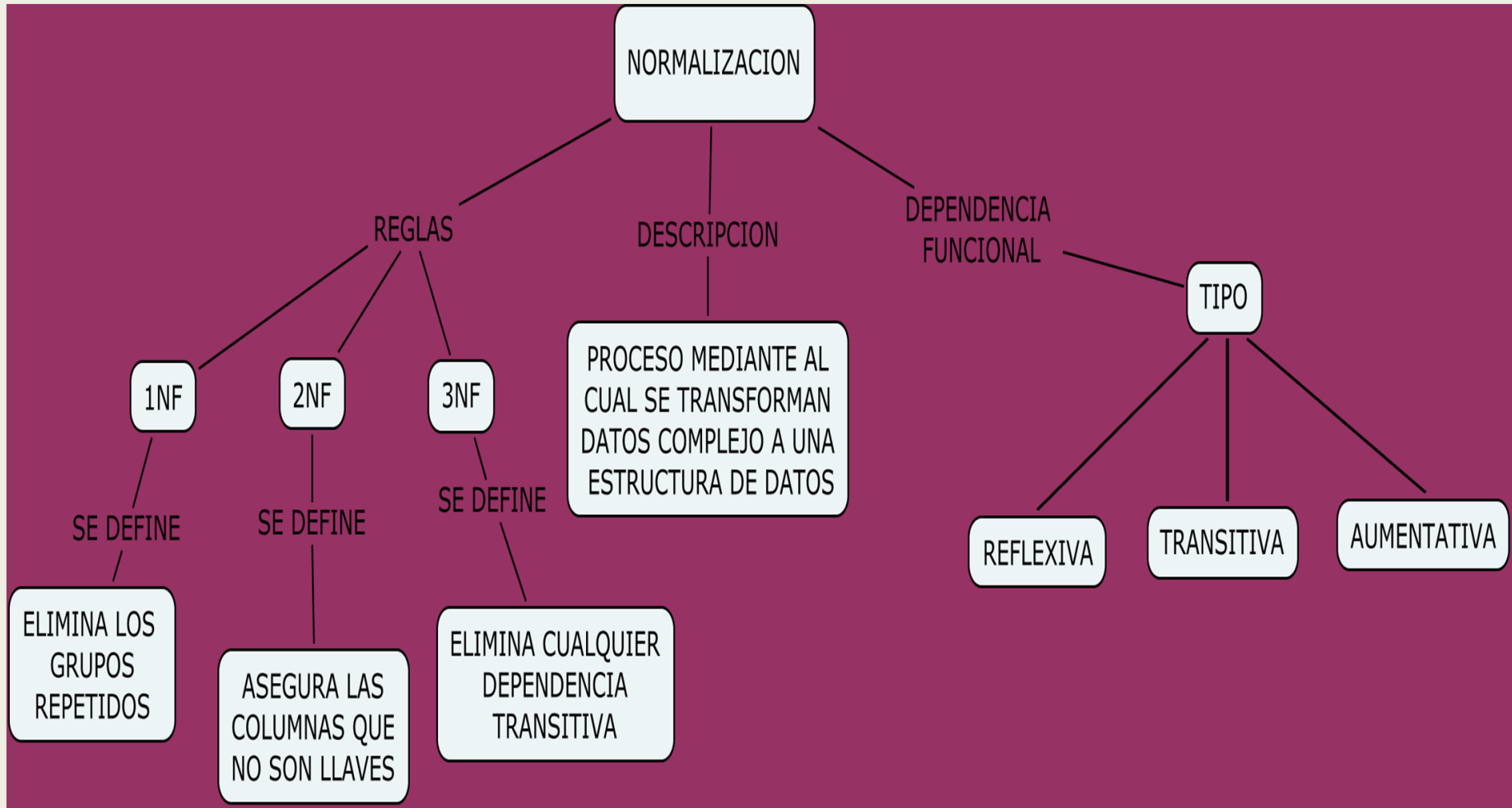
La regla de la Primera Forma Normal establece que las columnas repetidas deben eliminarse y colocarse en tablas separadas.

## Segunda Forma Normal

La regla de la Segunda Forma Normal establece que todas las dependencias parciales se deben eliminar y separar dentro de sus propias tablas. Una dependencia parcial es un término que describe a aquellos datos que no dependen de la llave primaria de la tabla para identificarlos. Una vez alcanzado el nivel de la Segunda Forma Normal, se controlan la mayoría de los problemas de lógica. Podemos insertar un registro sin un exceso de datos en la mayoría de las tablas.

## Tercera Forma Normal

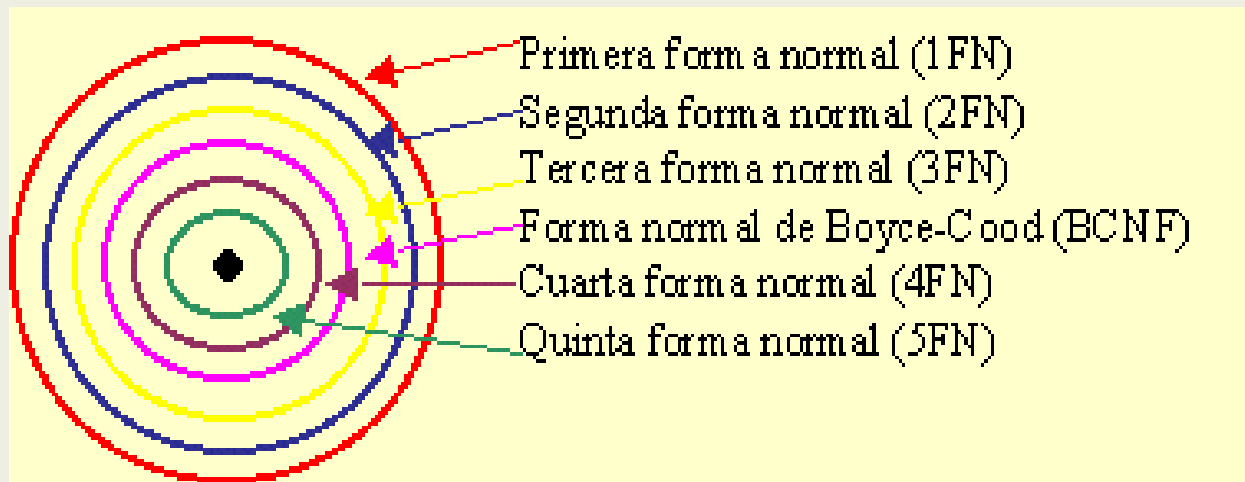
Una tabla está normalizada en esta forma si todas las columnas que no son llave son funcionalmente dependientes por completo de la llave primaria y no hay dependencias transitivas. Comentamos anteriormente que una dependencia transitiva es aquella en la cual existen columnas que no son llave que dependen de otras columnas que tampoco son llave.



## Formas normales aumentada Propuesta por Boyce-Cood

Son las técnicas para prevenir las anomalías en las tablas. Dependiendo de su estructura, una tabla puede estar en primera forma normal, segunda forma normal o en cualquier otra.

Relación entre las formas normales:





## Primera forma normal.

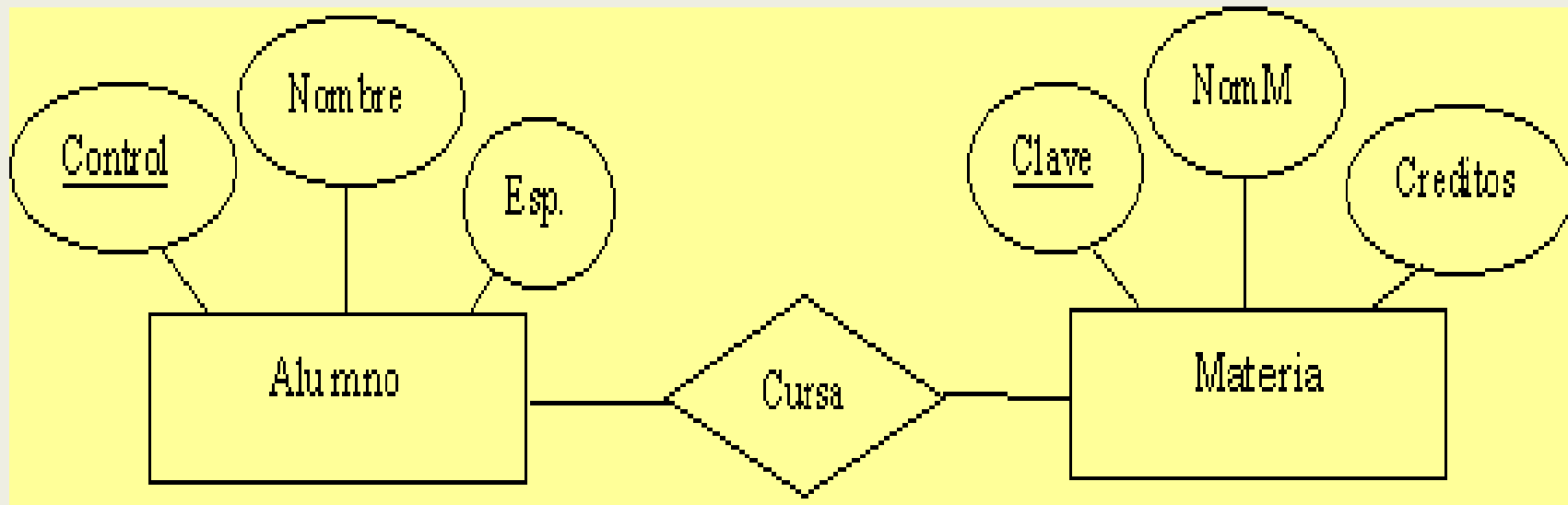
### *Definición formal:*

Una relación R se encuentra en 1FN si y solo sí por cada renglón columna contiene valores atómicos. Abreviada como 1FN, se considera que una relación se encuentra en la primera forma normal cuando cumple lo siguiente:

- 1.Las celdas de las tablas poseen valores simples y no se permiten grupos ni arreglos repetidos como valores, es decir, contienen un solo valor por cada celda.
- 2.Todos los ingresos en cualquier columna(atributo) deben ser del mismo tipo.
- 3.Cada columna debe tener un nombre único, el orden de las columnas en la tabla no es importante.
- 4.Dos filas o renglones de una misma tabla no deben ser idénticas, aunque el orden de las filas no es importante.

Por lo general la mayoría de las relaciones cumplen con estas características, así que podemos decir que la mayoría de las relaciones se encuentran en la primera forma normal.

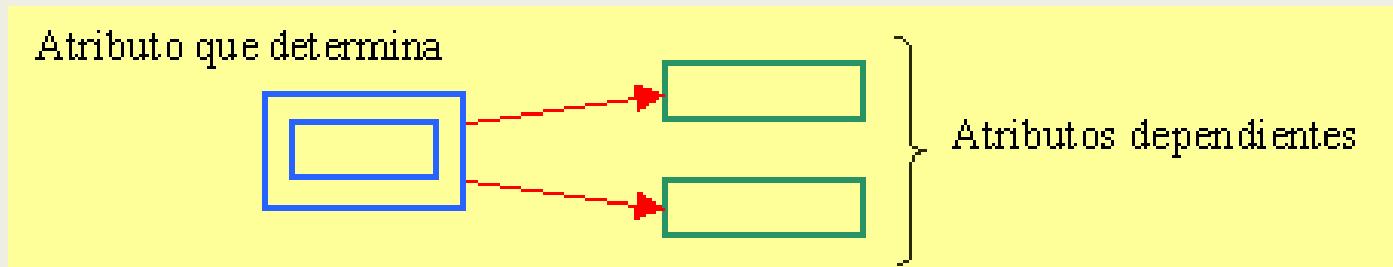
Para ejemplificar como se representan gráficamente las relaciones en primera forma normal consideremos la relación alumno curso materia cuyo diagrama E-R es el siguiente:



Como esta relación maneja valores atómicos, es decir un solo valor por cada uno de los campos que conforman a los atributos de las entidades, ya se encuentra en primera forma normal, gráficamente así representamos a las relaciones en 1FN.

## Segunda forma normal.

Para definir formalmente la segunda forma normal requerimos saber que es una **dependencia funcional**: Consiste en edificar que atributos dependen de otro(s) atributo(s).

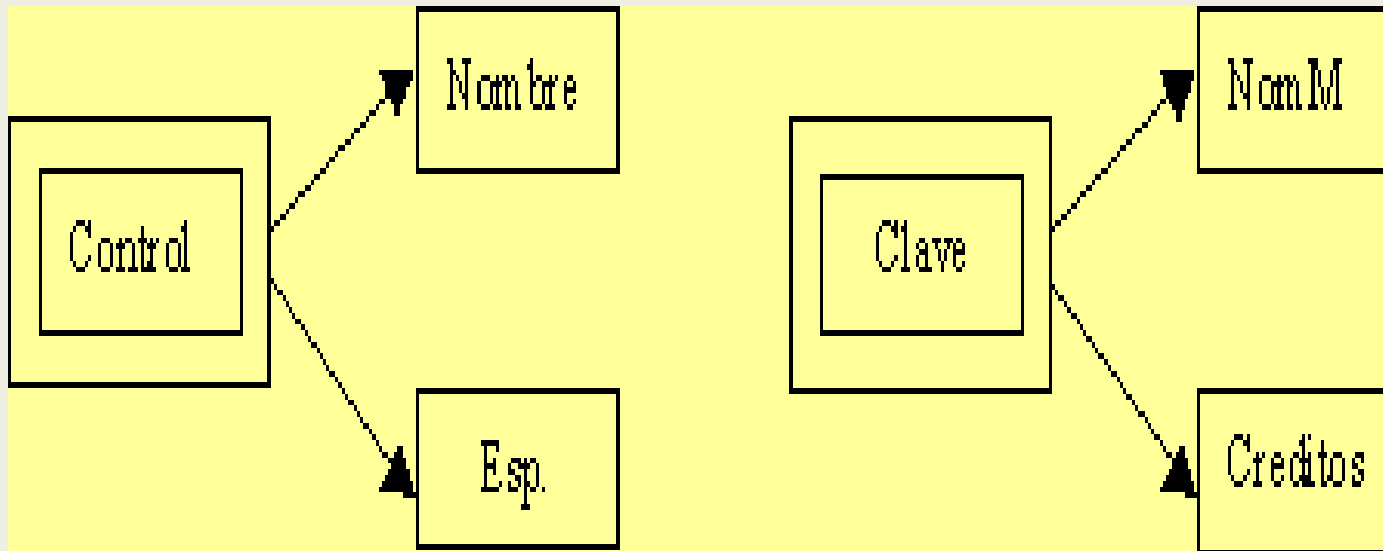


### Definición formal:

Una relación R está en 2FN si y solo si está en 1FN y los atributos no primos dependen funcionalmente de la llave primaria.

Una relación se encuentra en segunda forma normal, cuando cumple con las reglas de la primera forma normal y todos sus atributos que no son claves (llaves) dependen por completo de la clave. De acuerdo con esta definición, cada tabla que tiene un atributo único como clave, esta en segunda forma normal.

La segunda forma normal se representa por dependencias funcionales como:



Nótese que las llaves primarias están representadas con doble cuadro, las flechas indican que de estos atributos se puede referenciar a los otros atributos que dependen funcionalmente de la llave primaria.



## **Tercera forma normal y la forma normal de Boyce Codd.**

Para definir formalmente la 3FN necesitamos definir **dependencia transitiva**: En una afinidad (tabla bidimensional) que tiene por lo menos 3 atributos (A,B,C) en donde A determina a B, B determina a C pero no determina a A.

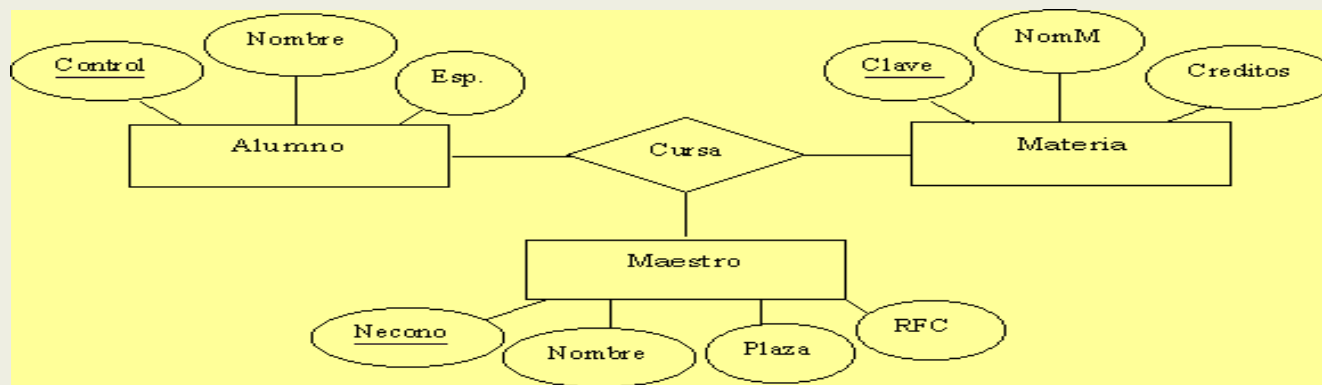
### **Tercera forma normal.**

#### **Definición formal:**

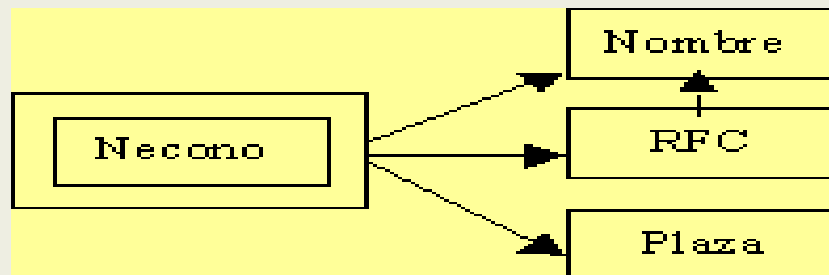
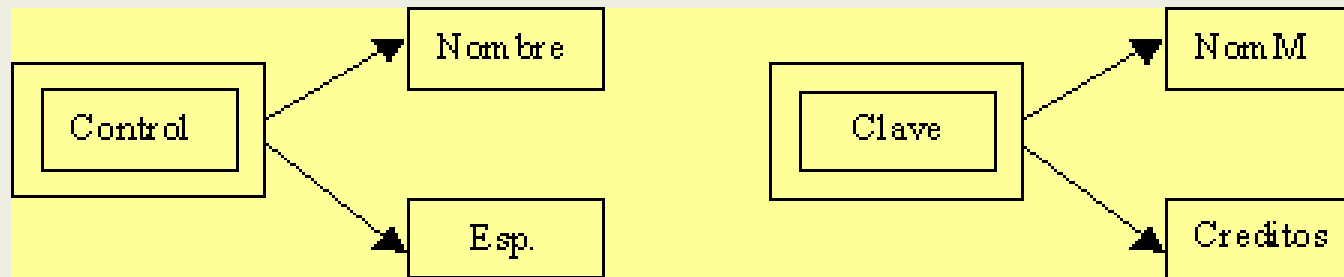
Una relación R está en 3FN si y solo si esta en 2FN y todos sus atributos no primos dependen no transitivamente de la llave primaria.

Consiste en eliminar la dependencia transitiva que queda en una segunda forma normal, en pocas palabras una relación esta en tercera forma normal si está en segunda forma normal y no existen dependencias transitivas entre los atributos, nos referimos a dependencias transitivas cuando existe más de una forma de llegar a referencias a un atributo de una relación.

Por ejemplo, consideremos el siguiente caso:

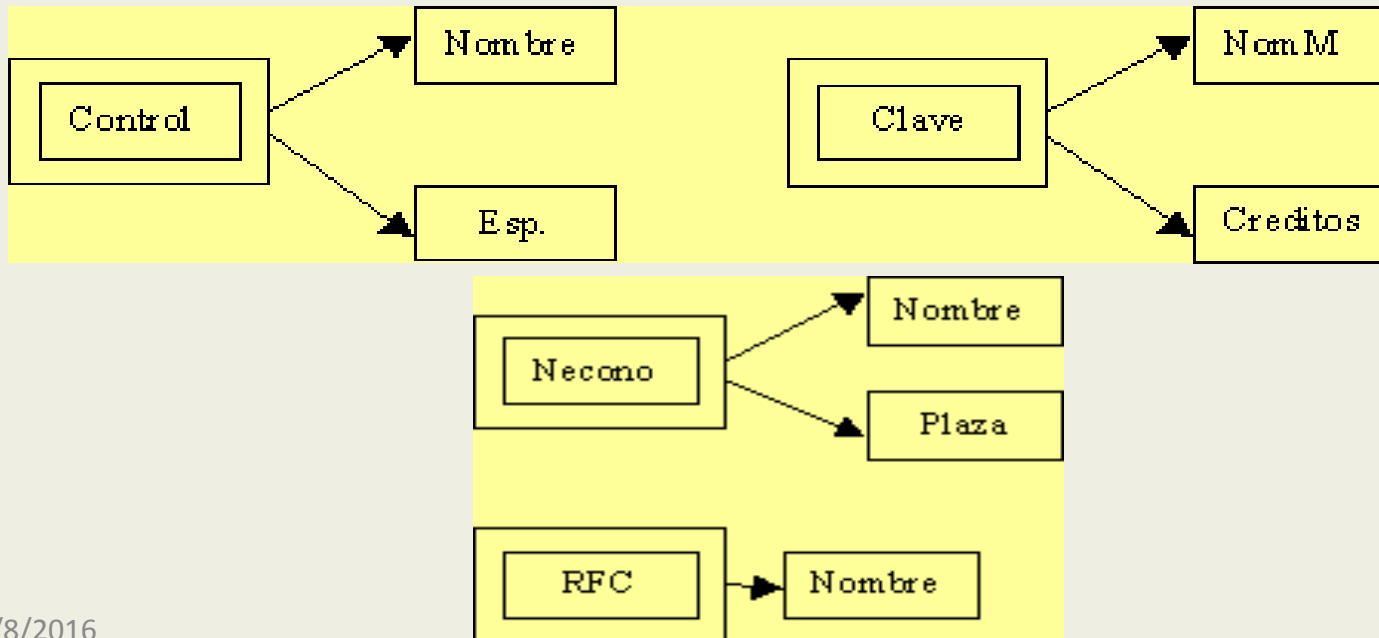


Tenemos la relación alumno-cursa-materia manejada anteriormente, pero ahora consideramos al elemento maestro, gráficamente lo podemos representar de la siguiente manera:





Podemos darnos cuenta que se encuentra graficado en segunda forma normal, es decir que todos los atributos llave están indicados en doble cuadro indicando los atributos que dependen de dichas llaves, sin embargo en la llave Necono tiene como dependientes a 3 atributos en el cual el nombre puede ser referenciado por dos atributos: Necono y RFC (Existe dependencia transitiva), podemos solucionar esto aplicando la tercera forma normal que consiste en eliminar estas dependencias separando los atributos, entonces tenemos:





## Forma normal de Boyce Codd.

**Determinante:** Uno o más atributos que, de manera funcional, determinan otro atributo o atributos. En la dependencia funcional  $(A,B) \rightarrow C$ ,  $(A,B)$  son los determinantes.

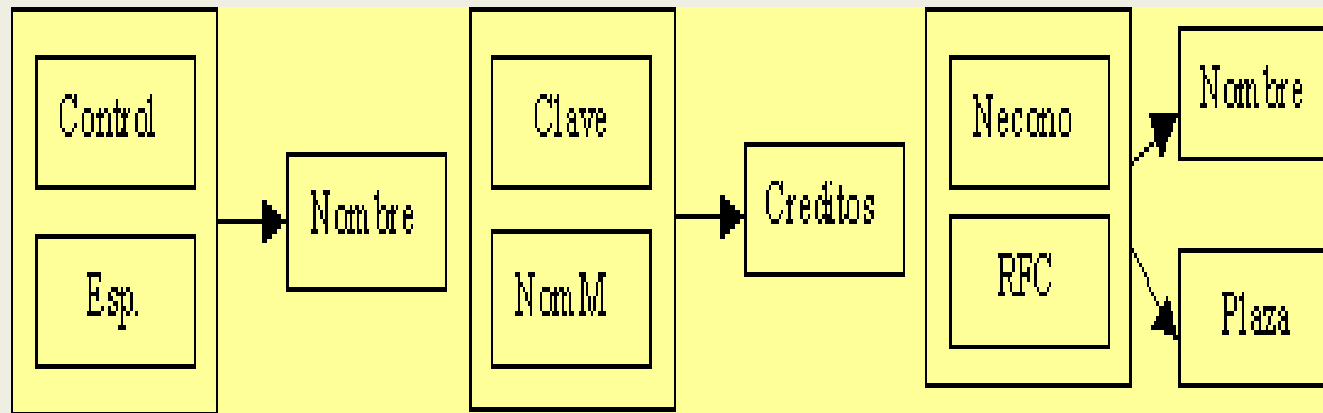
### *Definición formal:*

Una relación R esta en FNBC si y solo si cada determinante es una llave candidato.

Denominada por sus siglas en ingles como BCNF; Una tabla se considera en esta forma si y sólo sí cada determinante o atributo es una llave candidato.

Continuando con el ejemplo anterior, si consideramos que en la entidad alumno sus atributos control y nombre nos puede hacer referencia al atributos esp., entonces decimos que dichos atributos pueden ser llaves candidato.

Gráficamente podemos representar la forma normal de Boyce Codd de la siguiente forma:



Obsérvese que a diferencia de la tercera forma normal, agrupamos todas las llaves candidato para formar una global (representadas en el recuadro) las cuales hacen referencia a los atributo que no son llaves candidato.



## Cuarta forma normal.

### *Definición formal:*

Un esquema de relaciones  $R$  está en 4FN con respecto a un conjunto  $D$  de dependencias funcionales y de valores múltiples sí, para todas las dependencias de valores múltiples en  $D$  de la forma  $X \twoheadrightarrow Y$ , donde  $X \leq R$  y  $Y \leq R$ , se cumple por lo menos una de estas condiciones:

- \*  $X \twoheadrightarrow Y$  es una dependencia de valores múltiples trivial.
- \*  $X$  es una superllave del esquema  $R$ .



Para entender mejor aún esto consideremos una afinidad (tabla) llamada estudiante que contiene los siguientes atributos: Clave, Especialidad, Curso tal y como se demuestra en la siguiente figura:

Clave	Especialidad	Curso
S01	Sistemas	Natación
S01	Bioquímica	Danza
S01	Sistemas	Natación
B01	Bioquímica	Guitarra
C03	Civil	Natación



Suponemos que los estudiantes pueden inscribirse en varias especialidades y en diversos cursos. El estudiante con clave S01 tiene su especialidad en sistemas y Bioquímica y toma los cursos de Natación y danza, el estudiante B01 tiene la especialidad en Bioquímica y toma el curso de Guitarra, el estudiante con clave C03 tiene la especialidad de Civil y toma el curso de natación.

En esta tabla o relación no existe dependencia funcional porque los estudiantes pueden tener distintas especialidades, un valor único de clave puede poseer muchos valores de especialidades al igual que de valores de cursos. Por lo tanto existe **dependencia de valores múltiples**. Este tipo de dependencias produce redundancia de datos, como se puede apreciar en la tabla anterior, en donde la clave S01 tiene tres registros para mantener la serie de datos en forma independiente lo cual ocasiona que al realizarse una actualización se requiera de demasiadas operaciones para tal fin.



Existe una dependencia de valores múltiples cuando una afinidad tiene por lo menos tres atributos, dos de los cuales poseen valores múltiples y sus valores dependen solo del tercer atributo, en otras palabras en la afinidad  $R(A,B,C)$  existe una dependencia de valores múltiples si  $A$  determina valores múltiples de  $B$ ,  $A$  determina valores múltiples de  $C$ , y  $B$  y  $C$  son independientes entre sí.

En la tabla anterior Clave determina valores múltiples de especialidad y clave determina valores múltiples de curso, pero especialidad y curso son independientes entre sí.



Las dependencias de valores múltiples se definen de la siguiente manera: Clave ->->Especialidad y Clave->->Curso; Esto se lee "Clave multidetermina a Especialidad, y clave multidetermina a Curso"

Para eliminar la redundancia de los datos, se deben eliminar las dependencias de valores múltiples. Esto se logra construyendo dos tablas, donde cada una almacena datos para solamente uno de los atributos de valores múltiples.



Para nuestro ejemplo, las tablas correspondientes son:

### Tabla Especialidad

Clave	Especialidad
S01	Sistemas
B01	Bioquímica
C03	Civil

### Tabla Curso

Clave	Curso
S01	Natación
S01	Danza
B01	Guitarra
C03	Natación



## Quinta forma normal.

### *Definición formal:*

Un esquema de relaciones  $R$  está en 5FN con respecto a un conjunto  $D$  de dependencias funcionales, de valores múltiples y de producto, si para todas las dependencias de productos en  $D$  se cumple por lo menos una de estas condiciones:

- $(R_1, R_2, R_3, \dots, R_n)$  es una dependencia de producto trivial.
- \* Toda  $R_i$  es una superllave de  $R$ .

La quinta forma normal se refiere a dependencias que son extrañas. Tiene que ver con tablas que pueden dividirse en subtablas, pero que no pueden reconstruirse.



## Grados de normalización

Existen básicamente tres niveles de normalización: Primera Forma Normal (1NF), Segunda Forma Normal (2NF) y Tercera Forma Normal (3NF). Cada una de estas formas tiene sus propias reglas. Cuando una base de datos se conforma a un nivel, se considera normalizada a esa forma de normalización. No siempre es una buena idea tener una base de datos conformada en el nivel más alto de normalización, puede llevar a un nivel de complejidad que pudiera ser evitado si estuviera en un nivel más bajo de normalización.



Un dato sin normalizar no cumple con ninguna regla de normalización. Para explicar con un ejemplo en que consiste cada una de las reglas, vamos a considerar los datos de la siguiente tabla.

ID_ORDE N	FECHA	ID_CLIEN TE	NOM_CLI ENTE	ESTADO	NUM_ITE M	DESC_ITE M	CANT	PRECIO
2301	2/23/03	101	MARTI	CA	3786	RED	3	35
2301	2/23/03	101	MARTI	CA	4011	RAQUETA	6	65
2301	2/23/03	101	MARTI	CA	9132	PAQ-3	8	4.75
2302	2/25/03	107	HERMAN	WI	5794	PAQ-6	4	5.0
2303	2/27/03	110	WE- SPORTS	MI	4011	RAQUETA	2	65
2303	2/27/03	110	WE- SPORTS	MI	3141	FUNDA	2	10

Al examinar estos registros, podemos darnos cuenta que contienen un grupo repetido para NUM\_ITEM, DESC\_ITEM, CANT y PRECIO. La 1FN prohíbe los grupos repetidos, por lo tanto tenemos que convertir a la primera forma normal. Los pasos a seguir son:



- Tenemos que eliminar los grupos repetidos.
  - Tenemos que crear una nueva tabla con la PK de la tabla base y el grupo repetido.
- Los registros quedan ahora conformados en dos tablas que llamaremos ORDENES y ARTICULOS\_ORDENES

**- ORDENES**

ID_ORDEN	FECHA	ID_CLIENTE	NOM_CLIENTE	ESTADO
2301	2/23/03	101	MARTI	CA
2302	2/25/03	107	HERMAN	WI
2303	2/27/03	110	WE-SPORTS	MI

**- ARTICULOS\_ORDENES**

ID_ORDEN	NUM_ITEM	DESC_ITEM	CANT	PRECIO
2301	3786	RED	3	35
2301	4011	RAQUETA	6	65
2301	9132	PAQ-3	8	4.75
2302	5794	PAQ-6	4	5.0
2303	4011	RAQUETA	2	65
2303	3141	FUNDA	2	10



Ahora procederemos a aplicar la segunda forma normal, es decir, tenemos que eliminar cualquier columna no llave que no dependa de la llave primaria de la tabla.

Los pasos a seguir son:

- **Determinar cuáles columnas que no son llave no dependen de la llave primaria de la tabla.**
- **Eliminar esas columnas de la tabla base.**
- **Crear una segunda tabla con esas columnas y la(s) columna(s) de la PK de la cual dependen.**

Las tablas quedan ahora de la siguiente manera.

**- ARTICULOS\_ORDENES**

NUM_ITEM	DESC_ITEM	PRECIO
3786	RED	35
4011	RAQUETA	65
9132	PAQ-3	4.75
5794	PAQ-6	5.0
4011	RAQUETA	65
3141	FUNDA	10

**- ARTICULOS**

ID_ORDEN	NUM_ITEM	CANT
2301	3786	3
2301	4011	6
2301	9132	8
2302	5794	4
2303	4011	2
2303	3141	2



La tercera forma normal nos dice que tenemos que eliminar cualquier columna no llave que sea dependiente de otra columna no llave. Los pasos a seguir son:

- **Determinar las columnas que son dependientes de otra columna no llave.**
- **Eliminar esas columnas de la tabla base.**
  
- **Crear una segunda tabla con esas columnas y con la columna no llave de la cual son dependientes.**

Para normalizar esta tabla, moveremos las columnas no llave y la columna llave de la cual dependen dentro de una nueva tabla CLIENTES. Las nuevas tablas CLIENTES y ORDENES se muestran a continuación.

**- ORDENES**

ID_ORDEN	FECHA	ID_CLIENTE
2301	2/23/03	101
2302	2/25/03	107
2303	2/27/03	110

**- CLIENTES**

ID_CLIENTE	NOM_CLIENTE	ESTADO
101	MARTI	CA
107	HERMAN	WI
110	WE-SPORTS	MI



ID_ORDEN	FECHA	ID_CLIENTE	NOM_CLIENTE	ESTADO	NUM_ITEM	DESC_ITEM	CANT	PRECIO
2301	2/23/03	101	MARTI	CA	3786	RED	3	35
2301	2/23/03	101	MARTI	CA	4011	RAQUETA	6	65
2301	2/23/03	101	MARTI	CA	9132	PAQ-3	8	4.75
2302	2/25/03	107	HERMAN	WI	5794	PAQ-6	4	5.0
2303	2/27/03	110	WE-SPORTS	MI	4011	RAQUETA	2	65
2303	2/27/03	110	WE-SPORTS	MI	3141	FUNDA	2	10

**ORDENES**

ID_ORDEN	FECHA	ID_CLIENTE	NOM_CLIENTE	ESTADO
2301	2/23/03	101	MARTI	CA
2302	2/25/03	107	HERMAN	WI
2303	2/27/03	110	WE-SPORTS	MI

**-ARTICULOS\_ORDENES**

ID_ORDEN	NUM_ITEM	DESC_ITEM	CANT	PRECIO
2301	3786	RED	3	35
2301	4011	RAQUETA	6	65
2301	9132	PAQ-3	8	4.75
2302	5794	PAQ-6	4	5.0
2303	4011	RAQUETA	2	65
2303	3141	FUNDA	2	10



ID_ORDEN	NUM_ITEM	DESC_ITEM	CANT	PRECIO
2301	3786	RED	3	35
2301	4011	RAQUETA	6	65
2301	9132	PAQ-3	8	4.75
2302	5794	PAQ-6	4	5.0
2303	4011	RAQUETA	2	65
2303	3141	FUNDA	2	10

ARTICULOS\_ORDENES

ID_ORDEN	NUM_ITEM	CANT
2301	3786	3
2301	4011	6
2301	9132	8
2302	5794	4
2303	4011	2
2303	3141	2

ARTICULOS

NUM_ITEM	DESC_ITEM	PRECIO
3786	RED	35
4011	RAQUETA	65
9132	PAQ-3	4.75
5794	PAQ-6	5.0
4011	RAQUETA	65
3141	FUNDA	10



ID_ORDEN	FECHA	ID_CLIENTE	NOM_CLIENTE	ESTADO
2301	2/23/03	101	MARTI	CA
2302	2/25/03	107	HERMAN	WI
2303	2/27/03	110	WE-SPORTS	MI

**ORDENES**

ID_ORDEN	FECHA	ID_CLIENTE
2301	2/23/03	101
2302	2/25/03	107
2303	2/27/03	110

**CLIENTES**

ID_CLIENTE	NOM_CLIENTE	ESTADO
101	MARTI	CA
107	HERMAN	WI
110	WE-SPORTS	MI



Otro ejemplo

Nº alumno	Tutor	Despacho-Tut	Clase1	Clase2	Clase3
1022	García	412	101-07	143-01	159-02
4123	Díaz	216	201-01	211-02	214-01

Nº alumno	Tutor	Despacho-Tut	Nº clase
1022	García	412	101-07
1022	García	412	143-01
1022	García	412	159-02
4123	Díaz	216	201-01
4123	Díaz	216	211-02
4123	Díaz	216	214-01



Nº alumno	Tutor	Despacho-Tut	Nº clase
1022	García	412	101-07
1022	García	412	143-01
1022	García	412	159-02
4123	Díaz	216	201-01
4123	Díaz	216	211-02
4123	Díaz	216	214-01

Nº alumno	Tutor	Despacho-Tut
1022	García	412
4123	Díaz	216

Nº alumno	Nº clase
1022	101-07
1022	143-01
1022	159-02
4123	201-01
4123	211-02
4123	214-01



Nº alumno	Tutor	Despacho-Tut	Nº clase
1022	García	412	101-07
1022	García	412	143-01
1022	García	412	159-02
4123	Díaz	216	201-01
4123	Díaz	216	211-02
4123	Díaz	216	214-01

Nº alumno	Tutor	Despacho-Tut
1022	García	412
4123	Díaz	216

Nº alumno	Nº clase
1022	101-07
1022	143-01
1022	159-02
4123	201-01
4123	211-02
4123	214-01



Nº alumno	Tutor	Despacho-Tut
1022	García	412
4123	Díaz	216

Nº alumno	Tutor
1022	García
4123	Díaz

Tutor	Despacho-tutor
García	412
Díaz	216



Tutor	Despacho-tutor
García	412
Díaz	216

1

1

N° alumno	Tutor
1022	García
4123	Díaz

1

N

N° alumno	N° clase
1022	101-07
1022	143-01
1022	159-02
4123	201-01
4123	211-02
4123	214-01



ID DES	Despachotutor
DES1	412
DES2	216

1 | 1

IDPROF	Nombre	Sexo	ID DES
Prof1	García Lara pedro	M	412
Prof2	Díaz Romero Héctor	M	216

1  
N

N° alumno	Nombre	IDPROF
1022	Roberto Escudero Román	PROF1
4123	Juan Díaz Solís	PROF2

1  
M

N° alumno	N° clase
1022	101-07
1022	143-01
1022	159-02
4123	201-01
4123	211-02
4123	214-01

M | 1

N° clase	Nombre	Créditos
101-07	Matemáticas	4
143-01	Ingles	4
159-02	Base de datos	4
201-01	Literatura	3
211-02	Física	4
214-01	Lógica	3



## LECTURAS RECOMENDADAS

**INTRODUCCION A LAS BASES DE DATOS RELACIONALES [MARIA ANTONIA NEVADO CABELLO](#) , VISION NET, 2010. ISBN 9788498868098**

**BASES DE DATOS RELACIONALES Y MODELADO DE DATOS. [JOSE MANUEL PIÑEIRO GOMEZ](#) , S.A. EDICIONES PARANINFO, 2013. ISBN 9788428333566**

**BASES DE DATOS RELACIONALES: FUNDAMENTOS Y DISEÑO LOGICO  
VV.AA. , UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS, 2005. ISBN 9788484681724**