

**DIRECCIÓN DE REGULACIÓN, PLANEACIÓN,  
ESTANDARIZACIÓN Y NORMALIZACIÓN  
-DIRPEN-**

**COORDINACIÓN DE REGULACIÓN ESTADÍSTICA**

**RECOMENDACIONES PARA ELABORAR MODELOS  
ENTIDAD - RELACIÓN**

**Septiembre - 2020**

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO  
NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
(DANE)**

**JUAN DANIEL OVIEDO ARANGO**  
Director

**RICARDO VALENCIA RAMÍREZ**  
Subdirector

**MARÍA FERNANDA DE LA OSSA ARCHILA**  
Secretaria General

**DIRECTORES TÉCNICOS**

**HORACIO CORAL DÍAZ (E)**  
Dirección de Metodología y Producción  
Estadística

**EDNA MARGARITA VALLE CABRERA (E)**  
Dirección de Censos y Demografía

**JULIETH ALEJANDRA SOLANO VILLA**  
Dirección de Regulación, Planeación,  
Estandarización y Normalización

**JOVANA ELIZABETH PALACIOS MATALLANA**  
Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

**SANDRA LILIANA MORENO MAYORGA**  
Dirección de Geoestadística

**MAURICIO ORTIZ GONZÁLEZ**  
Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura  
Estadística

© DANE, 2020

Prohibida la reproducción total o parcial sin  
permiso o autorización del Departamento  
Administrativo Nacional de Estadística,  
Colombia.

**LUISA FERNANDA SUÁREZ LEÓN**  
Coordinadora de Regulación

**JOSÉ ALEJANDRO VELÁSQUEZ GRANADOS**  
Coordinación de Regulación

**ANDREA MARIA LOZANO RAMIREZ**  
**JAVIER ENRIQUE LIZARAZO RUEDA**  
**FABIAN ANTONIO JAIMES MARTÍNEZ**  
**FREDY ALEXANDER SANABRIA BOLIVAR**  
Oficina Asesora de Sistemas

**SONIA MARCELA NARANJO MORALES**  
Corrección de estilo

# CONTENIDO

---

<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>1. Consideraciones iniciales</b>	<b>6</b>
<b>2. Partes de un modelo entidad - relación</b>	<b>7</b>
2.1. Entidad y conjunto de entidades	7
2.2. Relación y conjunto de relaciones	7
2.3. Atributo	7
2.4. Identificador	8
2.5. Jerarquía de generalización	8
<b>3. Notación para la elaboración del modelo entidad - relación</b>	<b>10</b>
3.2. Atributos	10
3.3. Identificador	11
3.4. Relaciones	11
<b>4. Notación para la elaboración del modelo entidad - relación</b>	<b>14</b>
4.1. Presentación del diseño de operación estadística	14
4.2. Determinar las entidades	14
4.3. Identificar las relaciones	16
4.4. Establecer los atributos asociados a las entidades o relaciones	17
4.5. Determinar los dominios de los atributos	19
4.6. Determinar los identificadores	19
4.7. Determinar jerarquías	20
4.8. Dibujar el diagrama entidad - relación	20

4.9. Revisar el esquema conceptual con los encargados de la operación estadística 21

4.10.Consolidar documento 21

**Bibliografía 22**

## Introducción

---

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) a partir de Ley 1955 de 2019 en su artículo 155 es el ente rector, coordinador y regulador del Sistema Estadístico Nacional (SEN), como tal, define lineamientos, recomendaciones, guías y manuales para orientar la implementación de un proceso estadístico único en todas las entidades productoras de estadísticas oficiales.

De conformidad con lo anterior, siguiendo lo establecido en los Lineamientos para el Proceso Estadístico del Sistema Estadístico Nacional Versión 2.0. (DANE, 2020), adaptado del estándar “Generic Statistical Business Process Model” (GSBPM) en su versión 5.1 y teniendo en cuenta la importancia para la gestión de la calidad en las operaciones estadísticas (en particular de la NTC PE 1000), el DANE establece recomendaciones para soporte en la elaboración de documentación técnica y su estandarización, en este caso para el modelo entidad - relación. Es importante tener en cuenta que las recomendaciones solo hacen referencia a la creación del modelo entidad - relación y no a las demás fases del proceso de creación de bases de datos relacionales, como diseño lógico o diseño físico.

El modelo entidad - relación es un modelo conceptual para bases de datos relacionales que permite representar cualquier abstracción, percepción y conocimiento en un sistema de información formado por un conjunto de objetos denominados entidades y relaciones, a partir de una representación gráfica llamada diagrama entidad-relación, adoptando el enfoque más natural del mundo real (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU). Contar con un diseño estándar del modelo entidad - relación permite generar economías de escala en el diseño de operaciones estadísticas modelos diseñados previamente, aprovechando los conocimientos construidos, siguiendo una única forma de elaborarlos y disminuyendo los costos de no seguir dicha práctica. El documento brinda los elementos conceptuales y de actividades suficientes para el diseño riguroso y estándar de los modelos.

En la medida que cada operación estadística debe gestionar los datos recolectados o acopiados, procesados, analizados para luego ser difundidos, se requiere que en la fase de diseño se generen modelos conceptuales de base de datos relacionales que puedan sintetizar la realidad que se espera experimentar con el manejo de información en cada una de las operaciones estadísticas, y que permita orientar el trabajo de los desarrolladores de aplicativos y de bases de datos, de acuerdo con los parámetros, las directrices y el manejo de los datos establecidos en la entidad.

El presente documento cuenta con cuatro partes: en la primera se exponen una serie de consideraciones básicas para la elaboración de un modelo entidad - relación; la segunda muestra las partes y los conceptos básicos que se deben utilizar; la tercera presenta la notación que se recomienda utilizar en el diseño del modelo, y la cuarta parte relaciona las actividades para su elaboración.

## 1. Consideraciones iniciales

Uno de los resultados de la fase de diseño del proceso estadístico es el modelo entidad - relación como modelo conceptual destinado al diseño de bases de datos relacionales de cada una de las operaciones estadísticas. Para su elaboración el equipo técnico de ingenieros de sistemas debe tener las siguientes consideraciones que permitan garantizar la calidad del diseño del modelo entidad - relación de la operación estadística:

- El diseño del modelo entidad - relación corresponde a la fase de diseño dentro del ciclo de vida del desarrollo de software y los responsables de construirlo son los ingenieros de la oficina de sistemas asignados a la ejecución del proyecto.
- Dadas las características específicas del modelo entidad - relación y las actividades se necesita cierto entrenamiento y experiencia y para lograr buenos modelos de datos se debe contar con el personal idóneo para hacerlo (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU).
- El diseño debe partir de la descripción de las actividades que se llevarán a cabo en la operación estadística, que deben ser expuestas por el equipo temático para generar el sistema de información que será automatizado.
- El principal insumo para la elaboración del modelo entidad - relación son las historias de usuario o el documento de especificaciones de requerimientos construidas por los ingenieros de requerimientos, validadas y aprobadas por el usuario final.
- El modelo entidad - relación debe ser representado en un diagrama entidad - relación. Es necesario hacer uso de los conceptos y los gráficos sugeridos en la parte 3 de este documento.
- El documento del modelo entidad - relación debe describir cada una de las partes que se consideran en la siguiente sección: entidades, relaciones, atributos, jerarquías, identificadores y cardinalidad.

## 2. Partes de un modelo entidad - relación

Para garantizar la uniformidad en la elaboración de los modelos entidad - relación en la fase de diseño del proceso estadístico, se establece las siguientes partes y conceptos básicos del modelo:

### 2.1. Entidad y conjunto de entidades

Se define como *entidad* cualquier objeto o concepto (real o abstracto) que existe en la realidad y acerca del cual se quiere almacenar información en una base de datos (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU) como, por ejemplo: personas, hogares, empresas, establecimientos, actividad.

Se considera que un *conjunto de entidades* es una colección de entidades que comparten los mismos atributos y características.

### 2.2. Relación y conjunto de relaciones

Una *relación* (o interrelación) es entendida como una asociación, vinculación o correspondencia entre dos o más entidades (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU). Cada relación tiene un nombre que describe su función. La dependencia o la asociación entre los conjuntos de entidades es llamada *participación*. Igualmente, se denomina *tipo de relación* a una estructura genérica que describe un conjunto de relaciones, mientras que una relación será cada uno de los ejemplares concretos; por tanto, el tipo de relación es el resultado de clasificar un conjunto de relaciones (De Miguel, Piattini y Marcos).

Las entidades que están involucradas en una determinada relación se denominan *entidades participantes*. El número de participantes en una relación es lo que se denomina *grado de la relación*. Por ejemplo, una relación en la que participan dos entidades es una relación binaria, si participan tres la relación es ternaria<sup>1</sup>.

Un *conjunto de relaciones* es una colección de relaciones de la misma naturaleza. Además, el grado del conjunto de relaciones es la cantidad de conjunto de entidades participantes de la relación.

### 2.3. Atributo

Se considera que un *atributo* es una característica de interés o un hecho sobre una entidad o una relación. Un atributo representa propiedades básicas o características de entidades y relaciones (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU).

---

<sup>1</sup> Una relación recursiva es una relación donde la misma entidad participa más de una vez en la relación con distintos papeles. El nombre de estos papeles es importante para determinar la función de cada participación. La cordialidad con la que una entidad participa en una relación especifica el número mínimo y el número máximo de correspondencias en las que puede tomar parte cada ocurrencia de dicha entidad. La participación de una entidad en una relación es obligatoria (total) si la existencia de cada una de sus ocurrencias requiere la existencia de, al menos, una ocurrencia de la otra entidad participante. Si no, la participación es opcional (parcial). Las reglas que definen la cordialidad de las relaciones son las reglas de negocio\_(AIU).

Para cada atributo se establece un conjunto de posibles valores llamado *dominio*. Este define todos los valores posibles que puede tomar un atributo. Puede haber varios atributos definidos sobre un mismo dominio (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU).

Los atributos pueden ser simples o compuestos. Un atributo simple es un atributo que tiene un solo componente, que no se puede dividir en partes más pequeñas que tengan un significado propio. Un atributo compuesto es un atributo con varios componentes, cada uno con un significado por sí mismo<sup>2</sup>.

Estos también pueden clasificarse en monovalentes o polivalentes. Un atributo monovalente es aquel que tiene un solo valor para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. Un atributo polivalente es aquel que tiene varios valores para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece, y pueden tener un número máximo y un número mínimo de valores (AIU).

Por último, los atributos pueden ser derivados. Un atributo derivado es aquel que representa un valor que se puede obtener a partir del valor de uno o varios atributos, que no necesariamente deben pertenecer a la misma entidad o relación.

Las relaciones también pueden tener atributos asociados. Se representan igual que los atributos de las entidades. Un ejemplo típico son las relaciones de tipo "histórico" donde debe constar una fecha o una hora (AIU).

## 2.4. Identificador

Un *identificador* de una entidad<sup>3</sup> es un atributo o conjunto de atributos que determina, de modo único, cada ocurrencia de esta (AIU). Toda entidad tiene al menos un identificador y puede tener varios identificadores alternativos. Un identificador debe cumplir dos condiciones:

1. No pueden existir dos ocurrencias de la entidad con el mismo valor del identificador.
2. Si se omite cualquier atributo del identificador, la condición anterior deja de cumplirse.

## 2.5. Jerarquía de generalización

Una entidad E es una generalización de un grupo de entidades E, E, ... E, si cada ocurrencia de cada una de esas entidades es también una ocurrencia de E. Todas las propiedades de la entidad genérica E son heredadas por las subentidades.

Cada jerarquía es total o parcial, y exclusiva o superpuesta. Una jerarquía es total si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde al menos con una ocurrencia de alguna subentidad. Es parcial si existe

<sup>2</sup> Un grupo de atributos se representa mediante un atributo compuesto cuando tienen afinidad en cuanto a su significado, o en cuanto a su uso (AIU).

<sup>3</sup> Las relaciones no tienen identificadores.



alguna ocurrencia de la entidad genérica que no corresponde con ninguna ocurrencia de ninguna subentidad. Una jerarquía es exclusiva si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde, como mucho, con una ocurrencia de una sola de las subentidades. Es superpuesta si existe alguna ocurrencia de la entidad genérica que corresponde a ocurrencias de dos o más subentidades diferentes. Un subconjunto es un caso particular de generalización con una sola entidad como subentidad. Un subconjunto siempre es una jerarquía parcial y exclusiva (AIU).

## 2.6. Entidades fuertes y débiles

Al participar una entidad en una relación adquiere un papel fuerte o débil. Se considera que una *entidad débil* cuando no puede existir sin participar en la relación, esta no puede ser unívocamente identificada solamente por sus atributos. Una *entidad fuerte* sí puede ser identificada unívocamente. Si se requiere una entidad fuerte puede facilitar algunos de sus atributos a una entidad débil para que se pueda identificar (AIU).

## 2.7. Cardinalidad

La *cardinalidad* de un atributo indica el número mínimo y el número máximo de valores que puede tomar para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU). Es decir, el número de elementos o instancias de una entidad A que se relacionan con un elemento de la entidad B y viceversa.

Si se tiene un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la *correspondencia de cardinalidad* indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada. Estas pueden ser:

- Uno a uno: una entidad de A se relaciona únicamente con una entidad en B y viceversa.
- Uno a varios: una entidad en A se relaciona con cero o muchas entidades en B. Pero una entidad en B se relaciona con una única entidad en A.
- Varios a uno: una entidad en A se relaciona exclusivamente con una entidad en B. Pero una entidad en B se puede relacionar con 0 o muchas entidades en A.
- Varios a varios: una entidad en A se puede relacionar con 0 o muchas entidades en B y viceversa (De Miguel, Piattini y Marcos; AIU).

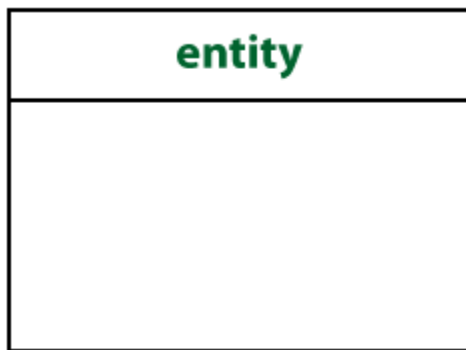
### 3. Notación para la elaboración del modelo entidad - relación

Existen diferentes tipos de notación para representar modelos entidad – relación. A continuación, se presenta la notación crow's foot o pata de gallo (Dybka, 2016), la cual ha sido seleccionada por ser una de las más concisas, cercana al modelo relacional e implementada por las herramientas de software para generación de modelos entidad - relación.

#### 3.1. Entidad

Es representada por un rectángulo, con su nombre en la parte superior. El nombre debe estar en singular:

**Imagen 1.** Entidad

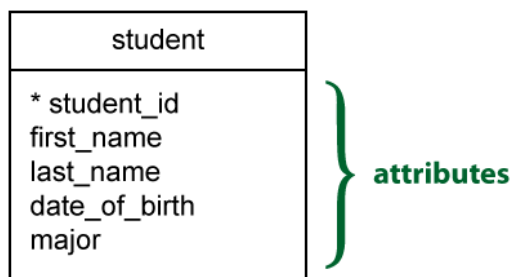


Fuente: (Dybka, 2016).

#### 3.2. Atributos

Es una propiedad que describe una entidad particular y se representan incluyendo su nombre dentro del rectángulo que representa la entidad a la que pertenecen debajo del nombre de la entidad.

**Imagen 2.** Atributos



Fuente: (Dybka, 2016).

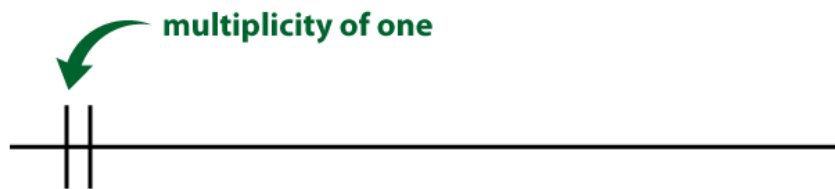
### 3.3. Identificador

El atributo o atributos que distingue de manera única una instancia de la entidad es el identificador el cual puede estar marcado con un asterisco o el dibujo de una llave.

### 3.4. Relaciones

Estas ilustran la asociación entre dos entidades y son representadas con una línea recta. Las relaciones tienen dos indicadores que son dibujados en los dos extremos de la línea. El primero indicador, comúnmente llamado multiplicidad, se refiere al número máximo de veces que una instancia de una entidad puede ser asociada con instancias en la entidad relacionada. Podría ser uno o muchos. La multiplicidad de uno se representa con dos líneas perpendiculares a la línea de la relación como se observa en la siguiente imagen.

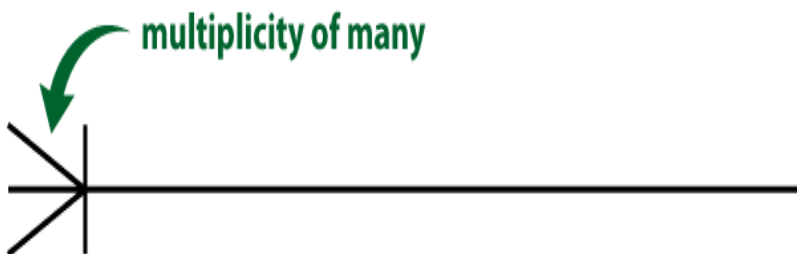
**Imagen 3.** Relaciones – multiplicidad de uno



Fuente: (Dybka, 2016).

La multiplicidad de muchos se representa con la pata de gallo como se observa en la siguiente imagen:

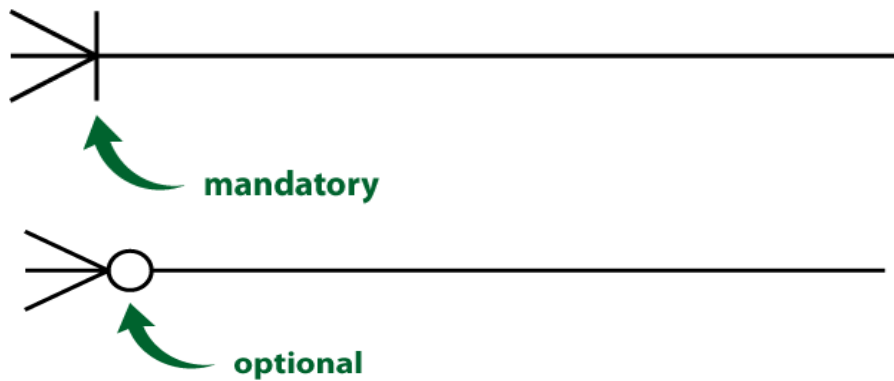
**Imagen 4.** Relaciones – multiplicidad de muchos



Fuente: (Dybka, 2016).

El segundo indicador describe el número mínimo de veces que una instancia de una entidad puede estar relacionada con otras entidades. Puede ser cero o uno y en consecuencia describe la relación como opcional u obligatoria. La obligatoria se representa con una línea perpendicular a la línea de la relación y la opcional se representa con un círculo.

**Imagen 5.** Relaciones – obligatoria u opcional



Fuente: (Dybka, 2016).

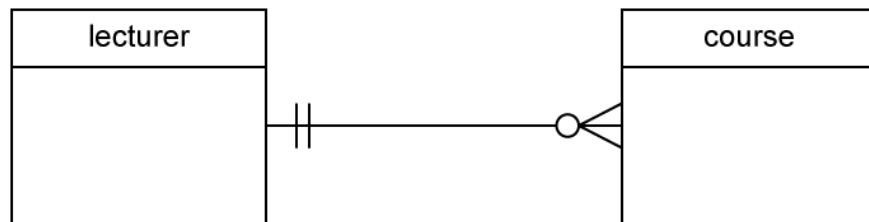
La combinación de estos dos indicadores es siempre en un orden específico. Colocado en el borde exterior de la relación, el símbolo de multiplicidad es lo primero. El símbolo indicando si la relación es obligatoria u opcional es dibujado después del símbolo de multiplicidad. A continuación, se presentan los posibles tipos de relación:

**Imagen 6.** Tipos de relación

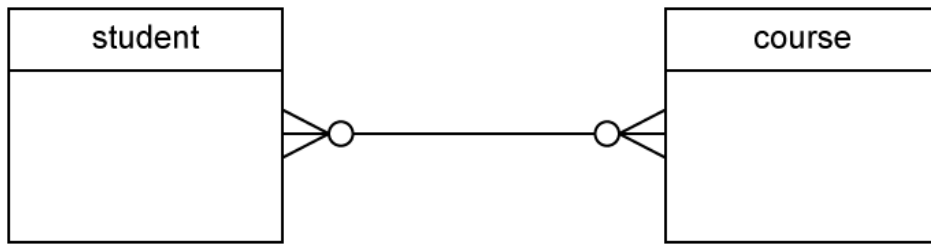
Uno a uno:



Uno a muchos:



Muchos a muchos:



Fuente: (Dybka, 2016).

## 4. Notación para la elaboración del modelo entidad - relación

Para la elaboración de un modelo entidad - relación para una operación estadística es necesario realizar una serie de actividades que garanticen su adecuado diseño. Teniendo en cuenta las partes que deben componer el modelo presentadas en la anterior sección, a continuación, se presentan las actividades necesarias para su diseño.

### 4.1. Presentación del diseño de operación estadística

El equipo técnico designado para el diseño o el rediseño de la operación estadística a partir de la documentación metodológica, la técnica diseñada, las especificaciones de requerimientos de instrumentos y los aplicativos para los subprocesos de recolección o acopio, procesamiento, análisis y difusión, está encargado de realizar una presentación de lo que constituirá: la operación en términos generales; los aspectos metodológicos y temáticos; la descripción de las fuentes de datos; la manera cómo se llevara a cabo cada uno de los subprocesos en la operación; los instrumentos que serán utilizados, y las aplicaciones que son requeridas.

Teniendo en cuenta la presentación y los documentos disponibles de diseño de la operación estadística, el equipo de ingenieros de sistemas se organiza para desarrollar las actividades 4.2 hasta 4.7.

### 4.2. Determinar las entidades

Una forma de identificar las entidades es examinar las especificaciones funcionales para la generación de los instrumentos o los aplicativos necesarios para las operaciones estadísticas. Dado que las entidades generalmente son sustantivos, estos se enlistan para ser analizados.

Es importante tener en cuenta que es difícil identificar de manera exacta las entidades por la forma en que son redactadas las especificaciones. Toma importancia de que sea estricto el diseño de las especificaciones y se use un lenguaje técnico riguroso y claro, por ende, el equipo temático debe garantizar que las descripciones realizadas en las especificaciones funcionales cumplan con ello, evitando el uso de ejemplos o analogías. También, es necesario tener cuidado con la aparición de sinónimos y homónimos<sup>4</sup>, por parte del equipo temático debe evitarse su uso en la redacción de los documentos de diseño, y en el caso de que sean encontrados y generen confusión el equipo de sistemas deberá buscar claridad con los encargados del diseño de la operación (AIU).

Del listado de sustantivos que son identificados se excluyen aquellos que sólo son propiedades de otros. Debido a que el desarrollo de las actividades para obtener un modelo entidad relación tiene alto grado de subjetividad, y pueden darse diferentes resultados por parte del personal técnico a cargo, es necesario que el listado definitivo sea resultado de un acuerdo a una revisión rigurosa por parte del equipo a cargo del diseño del modelo entidad relación. Puede que de las especificaciones funcionales y los documentos

---

<sup>4</sup> Dos palabras son sinónimos cuando tienen el mismo significado. Los homónimos ocurren cuando la misma palabra puede tener distintos significados dependiendo del contexto (AIU).

suministrados no se deduzca un conjunto único de entidades, por lo tanto, es necesario que se realicen varias iteraciones de análisis de los sustantivos, para así llegar a obtener un conjunto de entidades que sean adecuadas para el sistema que se desea construir (AIU).

En la medida que se identifican las entidades, se les debe nombrar de tal manera que tengan un significado claro y relacionado con la operación estadística. Un nombre solo puede aparecer una vez en el esquema conceptual. Los nombres de las entidades y sus descripciones se deben registrar en la descripción del modelo y en el diccionario de datos. Si se puede determinar en esta actividad, se registra el número aproximado de ocurrencias de cada entidad.

**NombreEntidad:** es el nombre que se le asigna a la entidad, el cual debe cumplir con las siguientes características:

- Generalmente los nombres de las entidades se convertirán en nombres de tablas, por lo tanto, es importante tener nombres entendibles, claros y de fácil identificación por los usuarios.
- Deben estar en singular.
- Deben ser únicos y no exceder los 30 caracteres.
- Deben usar espacios no under line (\_). (Se convertirán los espacios de los nombres de las entidades a under line (\_) en los nombres de las tablas).
- Los nombres cortos de las entidades son utilizados por para crear constraints, foreign keys y nombres de secuencias. Deben tener una longitud de 4 caracteres de acuerdo con la siguiente convención:
  - Si el nombre tiene 4 sustantivos, se debe utilizar la primera letra de cada uno de ellos.
  - Si el nombre tiene 3 sustantivos, se debe utilizar la primera letra de los dos primeros y las 2 primeras letras del tercero.
  - Si el nombre tiene 2 sustantivos, se deben utilizar las 2 primeras letras de cada uno de ellos.
  - Si el nombre tiene 1 sustantivo, se deben utilizar las 4 primeras letras de este sustantivo.
  - Si después de aplicar las reglas anteriores, la longitud total es menor a 4, se debe completar con "S".

Ejemplo:

NOMBRE DE LA ENTIDAD	NOMBRE CORTO
INSTITUCIONES	INST
ÁREA INVESTIGACIONES	ARIN

Adicionalmente:

- El nombre plural de las entidades tendrá un máximo de 26 caracteres.
- Los nombres de las entidades no deben contener ningún carácter especial como: @, #, \$, %, \*, o /.
- Los nombres de las entidades no deben contener ninguna preposición.
- Los nombres de las entidades no deben contener artículos como: un, una, el.

- Utilizar en la medida de lo posible abreviaciones estándar.

### 4.3. Identificar las relaciones

Luego de determinar las entidades se inicia con la identificación de las relaciones que existen entre ellas. Del mismo modo que se identificaron las entidades, se buscaban nombres en los instrumentos establecidos o en sus especificaciones de requerimientos<sup>5</sup>, para identificar las relaciones entre las entidades; se suelen buscar las expresiones verbales relacionadas con las entidades; sólo interesan las relaciones que son necesarias.

La mayoría de las relaciones son binarias (entre dos entidades), aunque también puede haber relaciones en las que participen más de dos entidades, así como relaciones recursivas. Es muy importante retomar las especificaciones funcionales y la documentación relacionada para comprobar que todas las relaciones, explícitas o implícitas, se han encontrado (AIU). De todos modos, la totalidad de las relaciones que no se identifican inmediatamente, sino son el resultado de varias iteraciones o se suelen encontrarse cuando se valida el esquema con el equipo temático.

Una vez identificadas todas las relaciones, hay que determinar la cardinalidad mínima y máxima con la que participa cada entidad en cada una de ellas. De este modo, el esquema representa de un modo más explícito la semántica de las relaciones. La cardinalidad es un tipo de restricción que se utiliza para comprobar y mantener la calidad de los datos (AIU).

Conforme se van identificando las relaciones, se les van asignando nombres que estén de acuerdo con la operación estadística. Se deben registrar en la descripción del modelo y en el diccionario de datos tanto los nombres de las relaciones, y su descripción, como las cardinalidades con las que participan las entidades en ellas.

Debido a que las relaciones son bidireccionales, al nombrar las relaciones se requiere de dos nombres. De aquí que la relación debe ser legible en ambas direcciones.

Ejemplos:

Cada persona puede estar **localizada en** una o más direcciones.

Cada dirección debe ser **la localización para** una o y solo una persona.

Cada departamento debe ser **responsable para** uno o más empleados.

Cada empleado debe estar **asignado a** uno y solo un departamento.

---

<sup>5</sup> Si las especificaciones de requisitos reflejan estas relaciones es porque son claras y esenciales para cada operación estadística y, por lo ende, deben reflejarse en el modelo entidad relación.



No se debe utilizar nombres de relaciones débiles, como: "asociado con" o "relacionado con". Las relaciones documentan reglas en la base de datos de la operación estadística y serán utilizadas para explicar los modelos a los usuarios finales. Cuando sea posible se debe utilizar terminología de la operación. Por ejemplo, la forma correcta de documentar una persona y su dirección sería:

Una persona puede estar **localizada en** una o más direcciones.

**No utilizar:** una persona puede estar **asociada con** una o más direcciones.

Algunos pares de nombres de relaciones útiles son:

Identifica -	Identificada por
Define -	Definida por
Mantiene -	Mantenida por
Crea -	Creada por
Sirve -	Servida por
Patrocina -	Patrocinada por
Especifica -	Especificada por
Cita -	Citado por
Detalla -	Detallado por
Describe -	Descrita por
Relaciona -	Relacionado por
Clasifica -	Clasificado por
Utiliza -	Utilizado por
Autoriza -	Autorizado por
Transfiere -	Transferido por

#### 4.4. Establecer los atributos asociados a las entidades o relaciones

Como se mencionó en la sección anterior, los atributos son los sustantivos que especifican para las entidades o las relaciones. Al igual que con las entidades, se buscan nombres en las especificaciones de requisitos y documentos relacionados. Son atributos los nombres que identifican: propiedades, cualidades, identificadores o características de entidades o relaciones.

Al identificar los atributos hay que tener en cuenta si son simples o compuestos. El escoger entre atributo simple o compuesto depende de los requisitos de la operación estadística. También se deben identificar

los atributos derivados o calculados, que son aquellos cuyo valor se puede calcular a partir de los valores de otros atributos (AIU).

Cuando se están identificando los atributos se puede descubrir alguna entidad que no se ha identificado previamente, por lo que hay que volver a la actividad inicial e incluir esta entidad en listado y revisar si se relaciona con otras entidades.

Es muy útil elaborar una lista de atributos e ir eliminándolos de la lista conforme se vayan asociando a una entidad o relación. De este modo, uno se puede asegurar de que cada atributo se asocia a una sola entidad o relación y que cuando la lista se ha acabado se han asociado todos los atributos.

Hay que tener mucho cuidado cuando parece que un mismo atributo se debe asociar a varias entidades. Esto puede ser por una de las siguientes causas (AIU):

- Se han identificado varias entidades, cuando, de hecho, pueden representarse como una sola entidad.
- Se ha identificado una relación entre entidades. En este caso, se debe asociar el atributo a una sola de las entidades y hay que asegurarse de que la relación ya se había identificado previamente. Si no es así, se debe actualizar la documentación para recoger la nueva relación.

Conforme se van identificando los atributos, se les asignan nombres que sean claros para el equipo temático y estén relacionados con la operación estadística. De cada atributo se debe anotar la siguiente información (AIU):

- Nombre y descripción del atributo.
- Aliás o sinónimos por los que se conoce al atributo.
- Tipo de dato y longitud.
- Valores por defecto del atributo (si se especifican).
- Si el atributo siempre va a tener un valor (si admite o no nulos).
- Si el atributo es compuesto y, en su caso, qué atributos simples lo forman.
- Si el atributo es derivado y, en su caso, cómo se calcula su valor.
- Si el atributo es multi evaluado.

Los nombres de los atributos deben ser lo más descriptivos posibles y utilizar términos de fácil reconocimiento por los usuarios. En lo posible se debe evitar el uso de acrónimos y abreviaturas.

Los nombres de los atributos se deben definir en singular, utilizar espacios y no under line ( \_ )<sup>6</sup>. Su longitud no debe exceder los 30 caracteres. En lo posible se debe evitar el uso de abreviaturas.

Los atributos utilizados en la identificación de registros y que sean denotados con la palabra ID, se les debe agregar el nombre completo de la entidad en singular.

---

<sup>6</sup> Se convertirá los espacios en los nombres de los atributos en under line ( \_ ) en los nombres de las columnas.

Por ejemplo:

ENTIDAD	NOMBRE CORTO DE ENTIDAD	ATRIBUTO
TIPO INDICADORES	TIIN	ID TIPO INDICADOR

El nombre corto de los atributos (alias) debe tener una longitud de 4 caracteres.

#### 4.5. Determinar los dominios de los atributos

Un modelo entidad - relación no está completo si excluye los dominios<sup>7</sup> de cada atributo: los valores permitidos para cada atributo, su tamaño y su formato. El equipo de sistemas debe determinarlos para cada atributo. Adicionalmente, si se considera necesario, pueden incluir información adicional sobre los dominios como los atributos que pueden compararse entre sí o los atributos pueden combinarse con otros (AIU). Toda la información sobre los dominios se debe registrar en la descripción del modelo y en el diccionario de datos.

Algunos lineamientos para definir dominios son:

- Dominios asociados con un código de atributo deben finalizar con la palabra CD. Cuando se nombran estos códigos de dominio la práctica general es utilizar el mismo formato de nombrado de la entidad/atributo que es originalmente modificado, por ejemplo; una entidad nombrada como: INSTITUCIONES con un atributo llamado NIT tendrá un dominio nombrado como: INSTITUCIONESNIT CD.
- Cualquier atributo que posea un rango de 20 o menos valores predefinidos debe estar asociado con un dominio dinámico que describa el grupo de valores.
- Cualquier atributo que posea un rango de más de 21 valores o que se espera posea un grupo de valores cambiantes en el tiempo deben estar colocados en una entidad de referencia, de esta forma los valores del dominio pueden ser mantenidos a través de un formulario.
- Dominios estáticos sólo deben ser utilizados para listas de valores que nunca cambiarán. Por ejemplo: Yes/No, True/False. Los otros dominios deben ser dinámicos.

#### 4.6. Determinar los identificadores

El equipo debe determinar los identificadores del modelo entidad - relación. Cada entidad debe tener al menos un identificador. En esta actividad se debe encontrar todos los identificadores de cada una de las entidades identificadas. Al determinar los identificadores se establece si una entidad es fuerte o débil.

<sup>7</sup> El dominio de un atributo es el conjunto de valores que puede tomar el atributo.

Todos los identificadores de las entidades se deben registrar en la descripción del modelo y en el diccionario de datos.

#### **4.7. Determinar jerarquías**

En esta actividad parte del listado de entidades que se han identificado. En primera medida, el equipo de sistemas evalúa si es necesario reflejar las diferencias entre distintas ocurrencias de una entidad, en el caso positivo surgirán nuevas subentidades de las entidades que se consideren genéricas. Como segunda medida se debe revisar si existen entidades que compartan características comunes y que se consideraran como subentidades de una nueva entidad genérica. En cada jerarquía hay que determinar si es total o parcial y exclusiva o superpuesta (AIU).

Los dominios, los identificadores y las jerarquías obedecen a reglas funcionales o de negocio y validaciones de la operación y debe ser identificadas y definidas por los usuarios junto con el equipo técnico en la fase de diseño del sistema de información.

#### **4.8. Dibujar el diagrama entidad - relación**

Al contar con todos los conceptos o partes del modelo entidad - relación, el equipo de sistemas está encargado de elaborar el diagrama entidad - relación correspondiente a la base de datos para la operación estadística.

Con el fin de facilitar la lectura y la comprensión de los diagramas del modelo entidad - relación se deben considerar las siguientes normas de diseño (ver diagrama 1):

- Evitar dibujar el menor número de líneas cruzadas, paralelas juntas o muy cercanas, esto con el fin de evitar congestión.
- Las líneas deben ser trazadas en un ángulo entre 13 y 60 grados.
- Etiquetar las versiones de los diagramas añadiendo título, fecha e identificar el autor o autores de cada diagrama.
- El texto no debe ser ambiguo, evitar abreviaturas, debe estar alineado horizontalmente para facilitar la lectura.
- El grado de relación entre entidades debe ubicarse a la izquierda o en la parte superior de la línea de relación.
- Las entidades débiles pueden representarse por un rectángulo de doble pared.
- Las entidades hijos deben ser ubicadas en la parte inferior de las entidades padres de las cuales heredan atributos.



## Bibliografía

- Atlantic International University (AIU). Bases de Datos. Recuperado el 21 de marzo de: <http://cursos.aiu.edu/Base%20de%20Datos/pdf/Tema%203.pdf>
- Decreto 2404 de 2019. 27 de diciembre. Por el cual se reglamenta el artículo 155 de la Ley 1955 de 2019 y se modifica el Título 3 de la Parte 2° del Libro 2 del Decreto 1170 de 2015 Único del Sector Administrativo de Información Estadística.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2017). Lineamiento para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2017). Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico. 2017.
- De Miguel, A., Piattini, M., y Marcos, E. (2000). Diseño de Bases de Datos Relacionales. México D.F., México: Alfaomega.
- Dypka, P. (2016). Crow's Foot Notation. Vertabelo. Recuperado el 20 de septiembre de 2020 de: <https://www.vertabelo.com/blog/crow-s-foot-notation/>