

NOTAS DE CLASE



# METODOLOGÍA PARA ELABORAR EL MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

Jorge Manuel Pacheco Casadiego  
Universidad Cooperativa de Colombia  
Sede Ibagué-Espinal

Documentos de docencia | Course Work  
coursework.ucc.edu.co  
N.º 37, diciembre de 2017  
doi: <https://doi.org/10.16925/greylit.2365>

## NOTA LEGAL

El presente documento de trabajo ha sido incluido dentro de nuestro repositorio de literatura gris por solicitud del autor, con fines informativos, educativos o académicos. Asimismo, los argumentos, datos y análisis incluidos en el texto son responsabilidad absoluta del autor y no representan la opinión del Fondo Editorial o de la Universidad.

## DISCLAIMER

*This coursework paper has been uploaded to our grey literature repository due to the request of the author. This document should be used for informational, educational or academic purposes only. Arguments, data and analysis included in this document represent authors' opinion not the Press or the University*



EDICIONES  
Universidad Cooperativa  
de Colombia

NOTAS DE CLASE



# **METODOLOGÍA PARA ELABORAR EL MODELO CONCEPTUAL DE DATOS**

**Jorge Manuel Pacheco Casadiego**

## ACERCA DEL AUTOR

Jorge Manuel Pacheco-Casadiejo, candidato a magíster en Direccionamiento Estratégico y Organizaciones de Desarrollo de Software. Profesor auxiliar del programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Ibagué-Espinal, Colombia.

Correo electrónico:

jorge.pacheco@campusucc.edu.co

## CÓMO CITAR ESTE DOCUMENTO

J. M. Pacheco-Casadiejo, “Metodología para elaborar el modelo conceptual de datos”, (Documento de docencia N° 37), Bogotá, Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia, 2017. Doi: <https://doi.org/10.16925/greylit.2365>

Este documento puede ser consultado, descargado o reproducido desde nuestro repositorio de documentos de trabajo (<http://coursework.ucc.edu.co>) para uso de sus contenidos, bajo la licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



# TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1. Metodología para elaborar el modelo conceptual de datos	8
<i>Prefacio</i>	8
1.1 Actividades de la fase de análisis	9
1.2 Conceptos	9
1.2.1 <i>Modelo de dominio</i>	9
1.2.2 <i>Modelo entidad-relación (modelo E/R)</i>	9
1.3 Caso de ejemplo	12
1.3.1 <i>Requerimientos generales del Subsistema Ventas</i>	12
1.3.2 <i>Requerimientos detallados del Subsistema Ventas</i>	12
1.4 Metodología para elaboración del modelo entidad-relación	14
1.4.1 <i>Análisis de entidades</i>	14
1.4.2 <i>Análisis de relaciones</i>	14
1.4.3 <i>Análisis de atributos</i>	15
1.5 Diagrama de entidad-relación	15
1.6 Descripción de entidades	16
1.7 Conclusiones	17
1.8 Ejercicios	18
1.8.1 <i>Requerimientos subsistema compras</i>	18
1.8.2 <i>Actividades a desarrollar</i>	19
1.9 Evaluación	19
<b>REFERENCIAS</b>	<b>21</b>

# LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividades de la fase de análisis	9
Tabla 2. Atributos de la entidad Cliente	10
Tabla 3. Simbología para la cardinalidad de las relaciones	10
Tabla 4. Casos de uso y entidades del sistema	14
Tabla 5. Descripción de la entidad Venta	17

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Simbología para representar entidades	10
Figura 2. Representación de la entidad cliente con sus atributos	10
Figura 3. Representación de la relación Cliente-Venta	10
Figura 4. Representación de la cardinalidad máxima de la relación Genera	10
Figura 5. Cardinalidades máxima y mínima de la relación Realiza	11
Figura 6. Diagrama entidad-relación que soporta al proceso Registrar abono	11
Figura 7. Relación entre Cliente y Venta	14
Figura 8. Relación entre Venta y Detalle de venta	14
Figura 9. Relación entre Artículo y Detalle de venta	14
Figura 10. Relación entre Artículo y Tipo artículo	14
Figura 11. Diagrama E/R preliminar que agrupa las relaciones binarias del Subsistema Ventas	15
Figura 12. Representación de los atributos definidos para Cliente	15
Figura 13. Diagrama E/R del modelo conceptual de datos del subsistema venta	16

# 37 METODOLOGÍA PARA ELABORAR EL MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

Jorge Manuel Pacheco Casadiego

## Resumen

La presente nota de clase, a través de la unidad que la conforma, está dirigida a desarrollar la competencia para elaborar el modelo conceptual de datos de sistemas informáticos para el diseño de bases de datos, de acuerdo con las necesidades del usuario, utilizando normas, estándares y metodologías vigentes. La unidad presenta una metodología para desarrollar la actividad de elaboración del modelo conceptual de datos del sistema utilizando la técnica del modelo entidad-relación. La metodología propuesta se ha implementado en los cursos de Diseño de Base de Datos e Ingeniería de Software y Requerimientos. La metodología se aplica para modelar los requerimientos del Subsistema Ventas de una tienda típica de barrio, comercializadora de productos de consumo en el hogar, utilizando la técnica de modelo entidad-relación y generando el diagrama entidad-relación y la descripción de las entidades del subsistema.

**Palabras clave:** casos de uso, diagrama entidad-relación, modelo conceptual de datos, modelo entidad-relación, procesos asincrónicos.



## INTRODUCCIÓN

El curso de Diseño de Bases de Datos del programa de Ingeniería de Sistemas tiene como propósito facilitar el aprendizaje de los conceptos, las técnicas, las herramientas y los productos o artefactos técnicos para diseñar soluciones de almacenamiento de datos en el proceso de desarrollo de *software*, utilizando tecnología de bases de datos.

Reflejar los requerimientos de los usuarios en el diseño de la base de datos es uno de los criterios de calidad que deben presentar los modelos conceptuales de datos. El modelo entidad-relación es empleado en el curso como modelo conceptual para especificar el diseño de la base de datos. La elaboración del modelo entidad-relación con la calidad requerida –de forma específica en cuanto al criterio de completitud– es una de las actividades críticas del curso que exige en el estudiante el desarrollo de la competencia requerida.

La presente nota de clase ofrece una metodología para elaborar el modelo conceptual de datos de sistemas informáticos para el diseño de bases de datos, de acuerdo con las necesidades del usuario, utilizando normas, estándares y metodologías vigentes. Con esta metodología, se espera que el estudiante tenga un marco de

trabajo que le ayude al desarrollo de la competencia de diseñar bases de datos con criterios de calidad.

La nota de clase inicia con la exposición de los conceptos relacionados con los modelos conceptuales como técnica para comprender el contexto de un sistema y facilitar su modelamiento en la capa de almacenamiento por medio del modelo entidad-relación. Posteriormente, con base en los requerimientos funcionales del sistema objeto de estudio, aborda la metodología propuesta para elaborar el modelo conceptual de datos utilizando el modelo entidad-relación para obtener los productos de la actividad representados en el diagrama entidad-relación y en la descripción de las entidades.

Para la comprensión de la nota de clase, es prerequisite conocer la técnica de descripción de requerimientos por medio de modelo de casos de uso, los conceptos asociados con procesos asincrónicos y los tipos de eventos de sistemas. Los estudiantes que tengan conocimientos de los conceptos del modelo entidad-relación y la representación de los componentes de un diagrama entidad-relación pueden abordar de forma directa la metodología propuesta con base en los requerimientos del sistema guía expuesto en el numeral 1.3.



## 1. METODOLOGÍA PARA ELABORAR EL MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

### Prefacio

En el proceso de desarrollo de *software*, se aplican estándares de calidad para determinar el grado de cumplimiento del *software* con respecto a los requerimientos de los usuarios. Un aspecto del desarrollo que es determinante para asegurar esa calidad está representado en la actividad de elaboración del modelo conceptual de la base de datos. Cómo desarrollar esta actividad para que el modelo conceptual refleje las necesidades de almacenamiento del usuario de una forma completa es uno de los retos que enfrenta el estudiante del curso de Diseño de Bases de Datos, y por medio de esta unidad se presenta una metodología que le ayudará a diseñar modelos conceptuales de datos para un sistema informático con tecnología de base de datos y cumpliendo criterios de calidad.

La unidad inicia con la exposición de los conceptos relacionados con los modelos conceptuales como técnica para comprender el contexto de un sistema y facilitar su modelamiento en la fase de diseño de *software* y, de forma específica, en el diseño de la capa de negocio por medio del modelo de dominio y de la capa de almacenamiento por medio del modelo entidad-relación. Posteriormente, con base en los requerimientos funcionales del sistema objeto de estudio de esta unidad, se aborda la metodología propuesta para elaborar el modelo conceptual de datos utilizando el modelo entidad-relación para obtener los productos de la actividad representados en el diagrama entidad-relación y en la descripción de las entidades.

La metodología propuesta se aplica para elaborar el modelo conceptual de datos del Subsistema Ventas de una tienda típica de barrio, comercializadora de productos de consumo en el hogar. La unidad finaliza con una sección de ejercicios para la elaboración del modelo entidad-relación para el subsistema de compras del sistema tienda. Para el desarrollo de estos ejercicios, se propone la organización de los estudiantes en equipos de trabajo.

A fin de facilitar la comprensión de la metodología presentada en esta unidad, se requiere conocer la técnica de descripción de requerimientos de usuario empleando el modelo de casos de uso, los conceptos asociados con los tipos de eventos que impactan a un sistema y la técnica para determinar los procesos asincrónicos que desarrolla el sistema en respuesta a los eventos.

### 1.1 ACTIVIDADES DE LA FASE DE ANÁLISIS

Una vez definidos los requisitos del sistema y elaborado el modelo de comportamiento del sistema a través de la técnica de modelo de casos de uso, la fase de análisis se complementará con las actividades necesarias para obtener el modelo conceptual de datos del sistema utilizando la técnica de modelo entidad-relación.

En la Tabla 1, se exponen las actividades de la fase de análisis del proceso de desarrollo de *software* que contribuyen para obtener el modelo conceptual de datos





**Tabla 1.** Actividades de la fase de análisis

Actividad	Técnica o práctica	Herramientas	Productos
Definición alcance	Entrevistas a alto nivel	Formato de requisitos Herramienta CASE	Catálogo de requisitos a alto nivel
Identificación de requisitos	Entrevistas detalladas Análisis de procesos asincrónicos	Formato de requisitos Herramienta CASE	Catálogo de requisitos a nivel de detalle Catálogo de procesos asincrónicos
Elaboración modelo de comportamiento	Modelo de Casos de Uso	Herramienta CASE	Diagrama Notación detallada
Elaboración del modelo conceptual de datos	Modelo entidad- relación	Herramienta CASE	Modelo conceptual de datos Diagrama E/R Descripción del modelo

**Fuente:** elaboración propia con base en revisión documental

## 1.2 CONCEPTOS

La descripción de los sistemas de información apoyados en tecnología informática se realiza a través de modelos que describen su comportamiento y de la infraestructura de soporte de datos para su funcionamiento.

Para modelar la infraestructura de soporte de las bases de datos de un sistema a un nivel semántico o de alto nivel, se utilizan modelos conceptuales que ocultan los detalles de almacenamiento que no necesitan conocer algunos usuarios, según [1].

Se presentan los conceptos de modelo de dominio y el modelo conceptual de datos para aclarar su utilización y la relación que tienen al facilitar la comprensión del contexto del sistema en el que son empleados estos modelos.

### 1.2.1 Modelo de dominio

De acuerdo con [2], un modelo de dominio es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés. También se les denomina modelos conceptuales o esenciales.

El modelo de dominio es empleado habitualmente por los analistas del dominio que utilizan UML para capturar los tipos más importantes de objetos y los eventos que suceden en el entorno, tal como lo afirma [3]. Este modelo se

describe mediante diagramas de clase, que se van refinando con los detalles y sirven de base para el diseño de la capa lógica o de negocio del sistema y, posteriormente, para la construcción de los programas orientados a objetos. Estos diagramas muestran las clases del dominio y las relaciones entre ellas a través de asociaciones.

### 1.2.2 Modelo entidad-relación (modelo E/R)

Para el diseño conceptual de la base de datos de un sistema, se necesita conocer los entes u objetos más importantes que requieren almacenamiento permanente para facilitar el funcionamiento del software que utilizará la tecnología de bases de datos. Además, se requiere la especificación de las propiedades de los datos de los entes, los vínculos y las restricciones entre ellos. Un modelo conceptual de datos de alto nivel que oculte los detalles de implementación de la base de datos satisface los requerimientos para la comprensión de la capa de almacenamiento de un sistema.

El modelo entidad-relación es un modelo conceptual que representa la vista estructural de datos de un sistema a través de entidades y relaciones entre las entidades pertinentes de un sistema y se utiliza en el proceso de diseño de bases de datos. A continuación, se definen los conceptos pertinentes al modelo y su representación gráfica.



### Entidad.

Cosa u objeto del mundo real con existencia propia y distinguible del resto; con existencia física como persona, lugar, empleado o con existencia conceptual como cargo, curso y función, según lo descrito por [1].

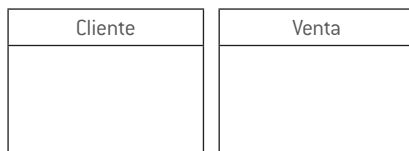


Figura 1. Simbología para representar entidades.

Fuente: elaboración propia

Se representa con un rectángulo. En un subsistema comercial, los clientes y las ventas realizadas participan en el dominio.

### Atributo.

Propiedad o característica de una entidad.

Cliente			
cocli	<pi>	I	<M>
nocli		VA40	
tipocli		A1	
saldocli		N9,2	

Figura 2. Representación de la entidad cliente con sus atributos.

Fuente: elaboración propia

La entidad Cliente está definida, en este contexto particular, por los siguientes atributos:

Tabla 2. Atributos de la entidad Cliente

Nombre del atributo	Descripción
Cocli	Código del cliente
Nocli:	Nombre del cliente
Tipocli	Tipo de cliente [Con opción de crédito o no]
Saldocli	Valor de la deuda del cliente con la tienda

Fuente: elaboración propia con base en revisión documental.

### Dominio.

Conjunto de valores válidos de un atributo. Representados por el tipo de dato y la longitud correspondiente. Ej. Tipo de dato: cadena variable; Longitud: 40 caracteres; pertenece al dominio

VA40 de cadena variable máximo de 40. Ej. Tipo de dato: numérico; Longitud: 9; Precisión: 2; pertenece al dominio N (9,2) (nueve dígitos de los cuales siete son enteros y dos son decimales).

### Relación.

Asociación significativa y duradera entre dos o más entidades.

### Cardinalidad.

Número de veces, como mínimo y como máximo, en que la instancia de una entidad puede estar asociada o vinculada con instancias de otra entidad.

Las razones máximas de cardinalidad más comunes son:

Tabla 3. Simbología para la cardinalidad de las relaciones

Cardinalidad	Símbolo
1:1 (uno a uno)	
1:N (uno a muchos)	
N:N (muchos a muchos)	

Fuente: elaboración propia con base en revisión documental.

Por ejemplo, al producirse una **venta**, esta se asocia con el **cliente** que generó la venta.

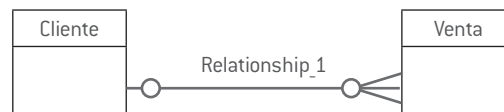


Figura 3. Representación de la relación Cliente-Venta

Fuente: elaboración propia

La cardinalidad máxima de la relación desde Cliente hacia Venta es de uno a muchos 1:N. Es decir, un cliente genera muchas ventas y una venta es generada por uno y solo un cliente.



Figura 4. Representación de la cardinalidad máxima de la relación Genera

Fuente: elaboración propia



La cardinalidad mínima de la relación desde cliente hacia venta es opcional (puede), ya que el cliente está afiliado, pero no ha generado ninguna venta, y se representa con el símbolo 0. La cardinalidad mínima desde venta hacia cliente es obligatoria (debe) y se representa con el símbolo |

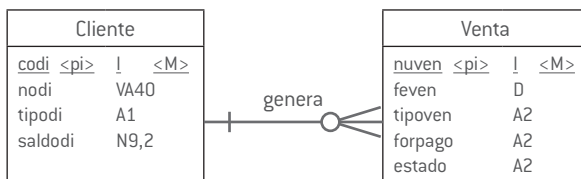


Figura 5. Cardinalidades máxima y mínima de la relación Realiza

Fuente: elaboración propia

Un cliente **puede** generar muchas ventas. Una venta **debe** ser generada por un solo cliente.

### Diagrama entidad-relación (diagrama E/R).

Un diagrama de entidad-relación es una herramienta de modelización de datos que describe las asociaciones que existen entre las diferentes categorías de datos dentro de un sistema de información, de acuerdo con [4].

En la siguiente gráfica, se presenta el diagrama E/R de un subsistema donde se modelan los requerimientos de registrar los abonos y la forma de pago que realizan los clientes a ventas dadas a créditos.

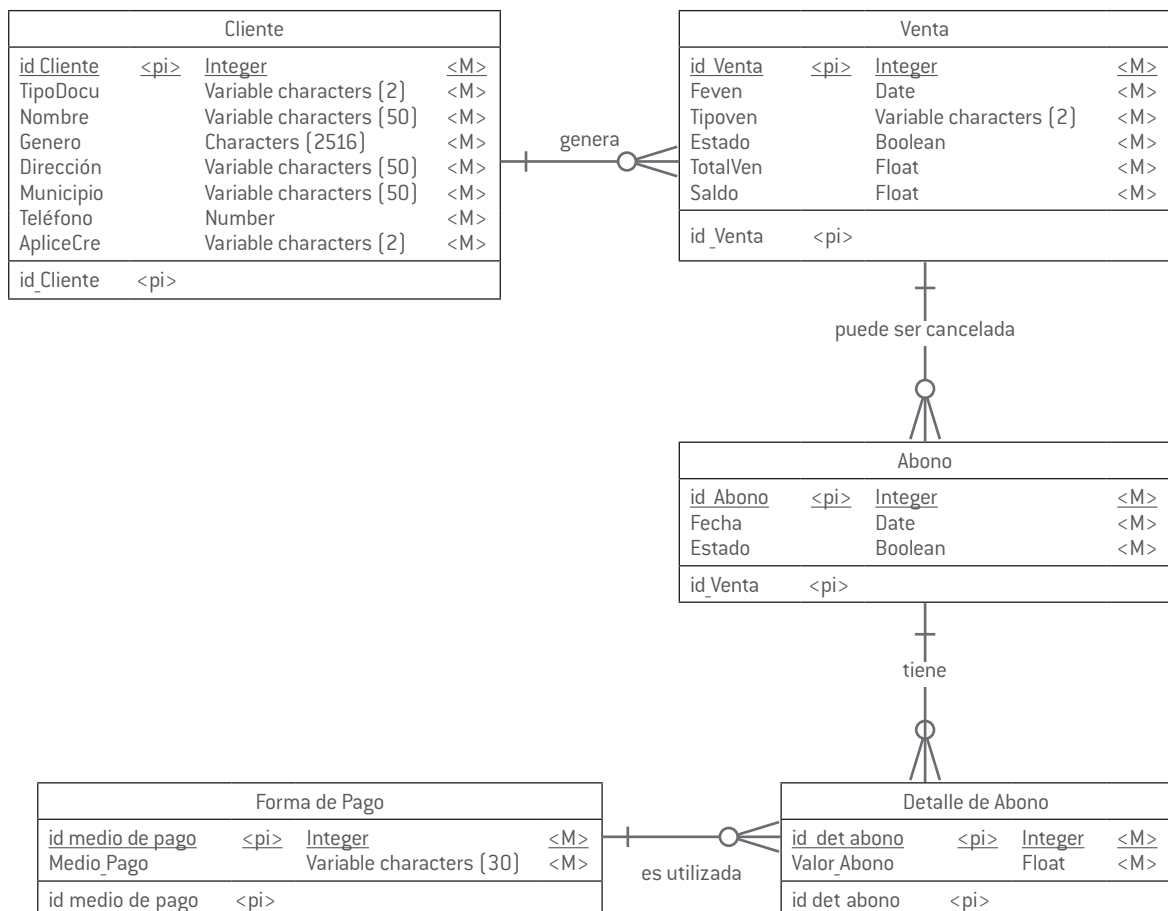


Figura 6. Diagrama entidad-relación que soporta al proceso Registrar abono

Fuente: elaboración propia



### 1.3 CASO DE EJEMPLO

La tienda es una organización comercial dedicada a la comercialización de productos alimenticios. La tienda está ubicada en un barrio popular de Ibagué desde el año 1990 y su clientela potencial es de aproximadamente 500 clientes, representados en los vecinos de los barrios aledaños, quienes se caracterizan por su compra diaria, y clientes de otros municipios y empresas que compran al por mayor con una periodicidad semanal. Para surtirse, la tienda tiene treinta proveedores a quienes les realiza compra con una periodicidad quincenal.

En la actualidad, la tienda tiene un volumen de 600 transacciones de ventas diarias con un promedio de seis productos por venta, lo que representa 3.600 transacciones diarias de salida a aplicar en el sistema de inventario y un total de 108.000 transacciones al mes. Además, el número de compras a proveedores es de treinta compras cada quince días, lo que representa sesenta compras al mes con un promedio de quince productos por compra para un total de 900 transacciones de entrada en el mes y un promedio de treinta transacciones diarias a aplicar en el sistema de inventario.

#### 1.3.1 Requerimientos generales del Subsistema Ventas

Ante el volumen de transacciones diarias a procesar con el fin de actualizar el inventario, el dueño de la tienda está interesado en modernizar su negocio con cambios estructurales en su modelo de negocio y en la tecnología de soporte de sus procesos críticos. A continuación, se expone la estructura funcional y los requerimientos de tecnología de la información definidos por el dueño:

- Se implementará una oficina de atención al cliente que tendrá como funciones principales: registrar y actualizar la información de los clientes, y comunicar a los clientes las promociones y eventos de la tienda.

- Para el soporte de las ventas, se emplearán cinco puntos de venta. En estos puntos, los cajeros registrarán las ventas a los clientes y los abonos que hagan los clientes a las compras que realizaron a crédito.
- Para la aplicación de las transacciones diarias de inventario, el registro de productos y la generación de los informes resúmenes de venta y saldos de almacén, se dispondrá de una estación de trabajo operada por un funcionario de la oficina de Bodega.
- La sección de Contabilidad deberá generar cada día la información relativa al estado de la cartera de los clientes o cuentas por cobrar.

#### 1.3.2 Requerimientos detallados del Subsistema Ventas

Los requerimientos funcionales para el Subsistema Ventas se presentan organizados por procesos asincrónicos, correspondiendo a cada proceso asincrónico un caso de uso del sistema.

##### *Registro de cliente.*

El registro de clientes se realizará utilizando una de las cuatro formas establecidas para afiliación de clientes. Los datos de afiliación que se requieren son los siguientes: nombres, apellidos, género, tipo de documento de identificación, número de identificación, dirección de residencia u oficina, municipio de la dirección y teléfonos. Internamente, se llevará una clasificación de los clientes en cuanto al tipo (cliente al que se le puede fiar o cliente que debe pagar al contado) y se llevará un saldo a cargo del cliente que representará el total de la deuda del cliente. A continuación, se enuncian las formas de registro de clientes.

- *Registro desde la web.* La tienda dispondrá de una página web en la cual una persona puede solicitar afiliación a la tienda y diligenciar un formulario electrónico.



- *Registro desde Línea Nacional Gratuita.* El cliente se puede comunicar a través de una Línea Nacional Gratuita que será atendida por un funcionario de la sección Atención al Cliente, que registrará en el sistema los datos del cliente.
- *Registro personal.* El cliente puede acercarse a la sección de Atención al Cliente y solicitar su afiliación de forma personal. El cliente diligenciará un formato de afiliación y un funcionario de la sección registrará en el sistema los datos del cliente.
- *Registro a través de volantes de afiliación.* Se distribuirán volantes de afiliación en los barrios aledaños, los cuales pueden ser diligenciados y entregados en la sección de Atención al Cliente donde un funcionario registrará los datos de los clientes.

#### *Registro de ventas.*

Este proceso se inicia cuando el cliente llega a la caja con los productos, el cajero registra cada uno de los productos vendidos, el sistema totaliza la venta y registra el pago con el fin de generar un comprobante de venta que es entregado al cliente. Desde este proceso, si el cliente desea afiliarse, se puede invocar el proceso de Registrar cliente utilizando la forma de registro personal.

El cajero, al inicio de la venta, solicitará datos como código de afiliación del cliente y tipo de compra (contado o crédito), y utilizará el lector de código de barra para registrar cada producto vendido y el sistema desplegará la información básica del producto y el valor de la venta correspondiente al ítem o detalle de venta. Cuando el cajero le indique al sistema el fin de la venta, el sistema calculará y desplegará el total de la venta.

El cliente puede optar por realizar el pago en efectivo, tarjeta débito, tarjeta crédito, o cheque previamente visado por la oficina de Atención al Cliente. Para el pago en efectivo, el cajero

registrará el monto del pago y el sistema validará y calculará el cambio si es el caso. Para pagos con tarjeta débito y tarjeta crédito, el sistema contará con el accesorio de datáfono con el fin de comunicarse con el sistema financiero y recibir la autorización de la transacción.

El sistema generará un comprobante de venta detallando en la cabecera el número del comprobante, y la fecha y hora de la venta. Además, por cada detalle o línea de venta informará código del artículo, nombre del artículo, cantidad vendida, unidad, valor unitario de venta y valor total del detalle o línea de venta. Al final del comprobante de venta, se informará el total de la compra, la forma de pago y en el caso de pago en efectivo indicará el monto del pago y el valor del cambio si lo hubiese. Además, se informará el nombre del cajero que registró la venta de los artículos.

#### *Registro de artículos.*

Los artículos se registrarán en la sección de Bodega, donde un funcionario –con base en un catálogo de productos proporcionado por los proveedores– iniciará el registro del artículo especificando datos como código del artículo o referencia, nombre del artículo, descripción, saldo en existencia, unidad de medida, valor última compra, valor última venta, saldo de reposición y tipo de artículo al que pertenece.

#### *Generar informes de ventas.*

El sistema generará un informe resumen clasificado por artículo, indicando el nombre del artículo, la cantidad vendida en la fecha o periodo y el valor total de venta por artículo.

El sistema generará un informe resumen clasificado por tipo de artículo indicando el nombre del tipo de artículo y el valor total de venta por tipo de artículo.

El sistema generará un informe de resumen de venta clasificado por cliente, indicando la identificación del cliente, el nombre del cliente y el valor total vendido al cliente.



## 1.4 METODOLOGÍA PARA ELABORACIÓN DEL MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

Para el desarrollo del modelo entidad-relación, se aplicará la metodología propuesta a continuación, que se fundamenta en la estrategia según [2], descrita en “Modelando alrededor de los casos de uso”. Las siguientes son las actividades a realizar:

### 1.4.1 Análisis de entidades

Por cada caso de uso del Subsistema Ventas, se definirán las entidades referenciadas y cuyos datos se requieren almacenar.

Tabla 4. Casos de uso y entidades del sistema

Caso de uso	Entidades referenciadas
Registro de cliente	Cliente
Registro de artículo	Artículo
Registro de ventas	Venta, cliente, detalle de venta, artículo, pago
Generar informe de ventas	Artículo, tipo artículo, cliente, venta

Fuente: elaboración propia con base en revisión documental

La lista de entidades a representar en el dominio de ventas es: Cliente, Venta, Detalle de venta, Artículo, Tipo artículo y Pago.

### 1.4.2 Análisis de relaciones

A continuación, se muestran las relaciones binarias con sus cardinalidades máximas y mínimas, entre las entidades correspondientes al dominio del Subsistema Ventas:



Figura 7. Relación entre Cliente y Venta

Fuente: elaboración propia

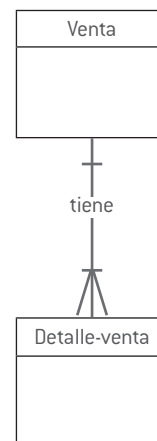


Figura 8. Relación entre Venta y Detalle de venta

Fuente: elaboración propia

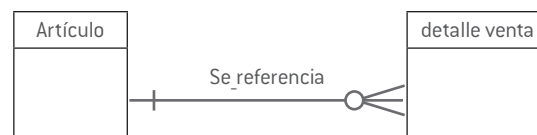


Figura 9. Relación entre Artículo y Detalle de venta

Fuente: elaboración propia

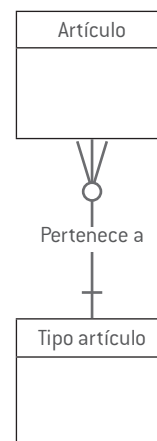
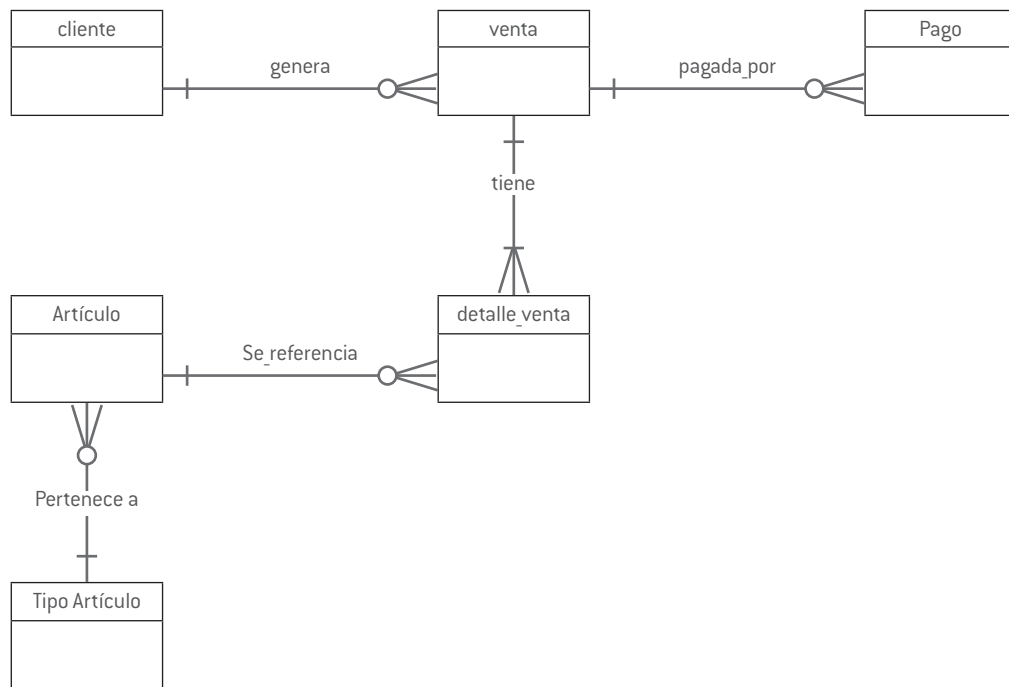


Figura 10. Relación entre Artículo y Tipo artículo

Fuente: elaboración propia

El diagrama E/R preliminar, teniendo en cuenta solo las entidades que requieren almacenamiento permanente y las cardinalidades máximas y mínimas de las relaciones entre sus entidades, sería el siguiente:



**Figura 11.** Diagrama E/R preliminar que agrupa las relaciones binarias del Subsistema Ventas

Fuente: elaboración propia

### 1.4.3 Análisis de atributos

Para definir los atributos de cada entidad, se utilizará la técnica de análisis de frase nominal, expuesta por [5]. (¿De qué se habla en el sistema? ¿Qué se menciona o nomina?).

En el texto descriptivo de cada caso de uso, se mencionan características de las entidades objetos del dominio. Por ejemplo, en el caso de uso Registro de ventas, y de forma específica, en el siguiente párrafo: “El cajero al inicio de la venta solicitará datos como código de afiliación del cliente y tipo de venta (contado o crédito) y utilizará el lector de código de barra para registrar cada artículo vendido y el sistema desplegará la información básica del artículo como nombre, ítem, cantidad vendida, valor del ítem por cada detalle de venta. Cuando el cajero le indique al sistema el fin de la venta, el sistema calculará y desplegará el total de la venta”. Se definen atributos resaltados con turquesa para

el cliente (código), para la venta (tipo de venta, total venta), para el artículo (código, nombre) y para el detalle de venta (ítem, cantidad, valor del ítem).

La siguiente gráfica es un ejemplo de los atributos definidos para la entidad Cliente con base a la técnica de análisis de frase nominal.

Cliente			
cocli	<pi>	I	<M>
nocli		VA40	
tipocli		A1	
saldocli		N9,2	

**Figura 12.** Representación de los atributos definidos para Cliente

Fuente: elaboración propia

## 1.5 DIAGRAMA DE ENTIDAD-RELACIÓN

A continuación, se muestra el diagrama entidad-relación que representa el modelo conceptual de datos CDM del subsistema.

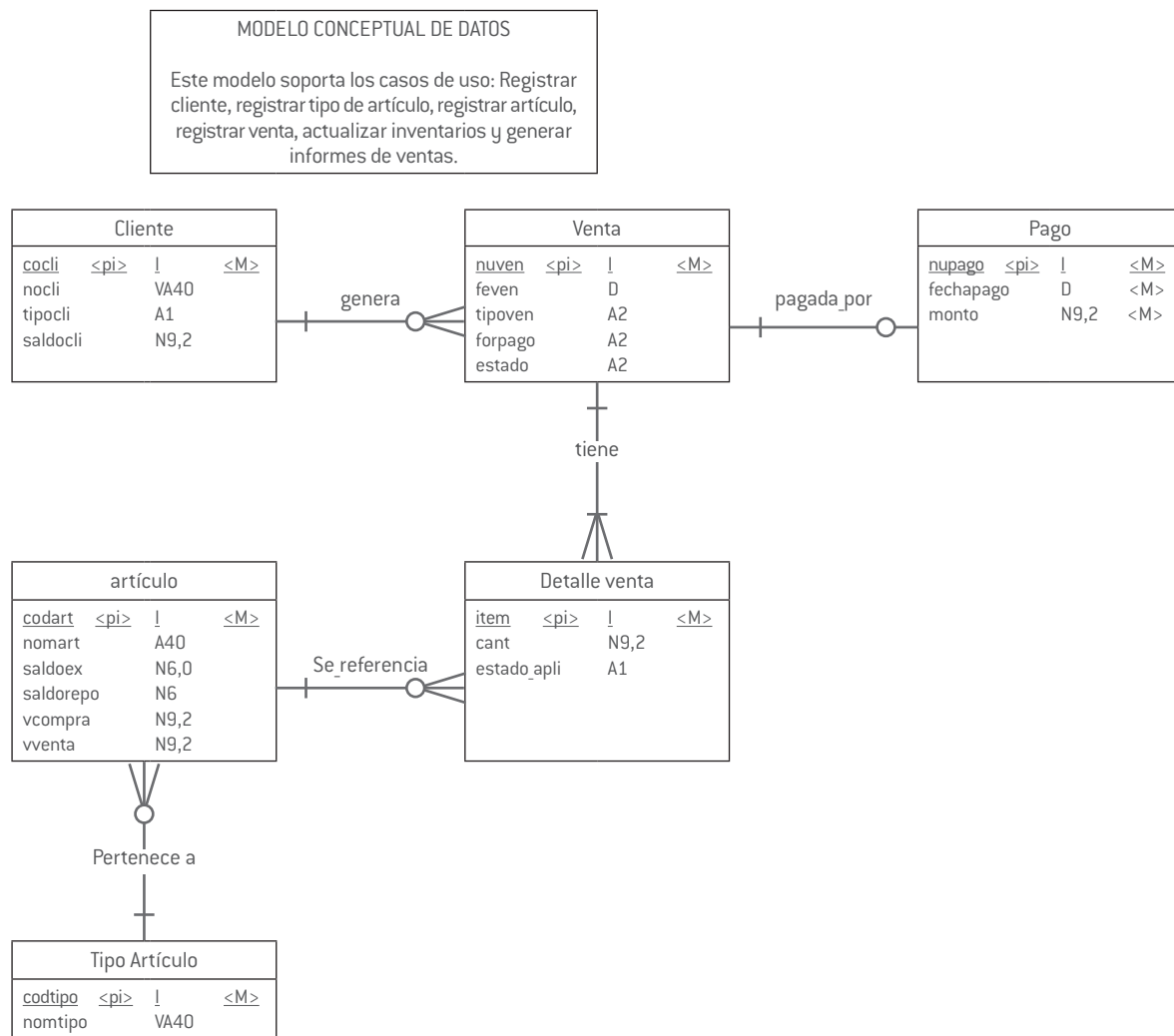


Figura 13. Diagrama E/R del modelo conceptual de datos del Subsistema Venta

Fuente: elaboración propia

## 1.6 DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES

Para la descripción de las entidades del Subsistema Venta, se describirá cada uno de sus atributos en cuanto a su dominio de datos.

La siguiente tabla corresponde a la descripción de la entidad Venta, que representa la

cabecera de la venta realizada por el cliente. Se especifican los nombres de los atributos, la descripción del atributo, el dominio del atributo (tipo de dato y longitud), el identificador primario y observaciones.




**Tabla 5.** Descripción de la entidad Venta

Atributo	Descripción	Tipo	Longitud	Permite Nulos	Identificador primario (IP)	Observaciones
NUVEN	Número de la venta	Integer		NO	IP	
FEVEN	Fecha de la venta	Date		NO		
TIPOVEN	Tipo de venta	Char	2	NO		CR= Crédito CO=Contado
FORPAGO	Forma de pago	Char	2			EF=Efectivo TC=Tarjeta crédito CH=Cheque
ESTADO	Estado	Char	2	NO		PE=Pendiente DP=Despachada

**Fuente:** elaboración propia con base en revisión documental

## 1.7 CONCLUSIONES

Los modelos conceptuales facilitan la comprensión del contexto de un sistema y se convierten en el sustrato para el desarrollo de las actividades de la fase de diseño de *software* que conducen al modelo de la capa de negocio y la capa de almacenamiento del sistema.

El modelo de dominio es un modelo conceptual que se utiliza para identificar las clases u objetos relevantes de un sistema y sus asociaciones. Su utilización principal está en los enfoques de análisis y diseño orientado a objetos, y se representa con diagramas de clases preliminares que constituyen el fundamento del diseño de la capa lógica o de negocio de un sistema.

El modelo entidad-relación es un modelo conceptual que se utiliza para comprender la estructura de una base de datos relacional en cuanto a las entidades relevantes, las características o propiedades de los datos de las entidades representadas en sus atributos y las relaciones significativas entre las entidades con

sus respectivas restricciones, representadas en las cardinalidades mínima y máxima de cada relación, en concordancia con los requerimientos de información de los usuarios.

El modelo entidad-relación es un modelo de alto nivel que oculta los detalles de implementación para el almacenamiento, ayudando a la comunicación con el usuario y cumpliendo con el objetivo de todo modelo de reducir la complejidad de la realidad.

La metodología propuesta en la unidad para la elaboración del modelo conceptual de datos parte de la determinación de los procesos asincrónicos del sistema con el fin de asociar un caso de uso por cada proceso asincrónico identificado. Por cada caso de uso, se desarrollan las actividades de análisis de entidades, luego se desarrolla la actividad de análisis de relaciones para las relaciones binarias entre las entidades. Con el análisis de los atributos de las entidades definidas, se completan los recursos para conformar el diagrama entidad-relación preliminar del sistema objeto de estudio y para especificar las entidades pertinentes.



## 1.8 EJERCICIOS

Los estudiantes se organizarán en equipos de trabajo de mínimo tres estudiantes y analizarán los requerimientos organizados por procesos asincrónicos para el caso del Subsistema Compras del Sistema de Información Tienda, con el fin de elaborar el modelo conceptual de datos utilizando la técnica de modelo entidad-relación, aplicando la metodología propuesta en la unidad que se fundamenta en la estrategia *Modelando alrededor de los casos de uso*.

### 1.8.1 Requerimientos Subsistema Compras

#### *Registro de productos.*

Los productos se registrarán en la sección de Bodega, donde un funcionario, con base en un catálogo de productos proporcionado por los proveedores, iniciará el registro del producto especificando datos como código del producto o referencia, nombre del producto, descripción, saldo en existencia, unidad de medida, valor última compra, valor última venta, saldo de reposición y el tipo de artículo al que pertenece.

#### *Registro de compras.*

Este proceso se inicia cuando los proveedores llegan con sus furgones ofreciendo los productos que ellos suministran. Un funcionario de la sección de Atención al Proveedor le comunica al proveedor los artículos y las cantidades necesitadas. Una vez que el funcionario recibe a satisfacción los artículos entregados por el proveedor, procede a registrarlos en el sistema indicando lo siguiente: código del artículo, cantidad y unidad. Por cada artículo registrado, el sistema consulta los valores unitarios vigentes que fueron registrados en el proceso de Registro de cotizaciones mensuales y valoriza cada detalle de compra.

El sistema generará un comprobante de compra detallando en la cabecera el número del comprobante, la fecha de compra y los datos del proveedor como: NIT, nombre o razón social, dirección y municipio. Además, por cada detalle o línea de compra, informará código del artículo, nombre del artículo, cantidad comprada, unidad, valor unitario de compra y valor total del detalle o línea de compra. Al final del comprobante de compra, se informará del total de la compra y el nombre del funcionario que realizó la recepción de los artículos.

#### *Actualizar inventario.*

El inventario se actualizará en lote o *batch* después de la hora de cierre de ventas. Un funcionario de la sección de Bodega le indicará al sistema el periodo (fecha de inicio y fecha final) de actualización para que el sistema seleccione las transacciones de ventas y compras correspondientes, y además actualice los saldos de inventarios de cada artículo referenciado en las transacciones. También, actualizará el estado de cada transacción pasándolo de Pendiente a Aplicada.

#### *Generar informes de saldos de artículos.*

El sistema generará, de forma detallada, un informe de saldos de inventario a la fecha por cada artículo. El informe indicará: código del artículo, nombre del artículo, cantidad o saldo en existencia, unidad de medida y valor de la existencia de acuerdo con el valor de la última compra.

#### *Generar informes de compras.*

El sistema generará un informe resumen clasificado por artículo indicando el nombre del artículo, la cantidad comprada en la fecha o periodo, y el valor total de compra por artículo.



- El sistema generará un informe resumen clasificado por tipo de artículo indicando el nombre del tipo de artículo y el valor total de compra por tipo de artículo.
- El sistema generará un informe resumen de compra clasificado por proveedor, indicando la identificación del proveedor, el nombre del proveedor y el valor total comprado al proveedor.

### 1.8.2 Actividades a desarrollar

Con base en el texto de requerimientos, organizados por casos de uso, del Subsistema de Compras, cada equipo de trabajo debe desarrollar las siguientes actividades:

#### *Definir las entidades con sus atributos pertinentes por cada caso de uso.*

Aplicando técnicas como: análisis de la frase nominal y entidades propias de un sistema transaccional. Como producto de esta actividad, se tiene: lista de entidades con sus atributos relevantes.

#### *Elaborar el diagrama entidad-relación del Subsistema Compra.*

Con base en las entidades definidas en la actividad anterior, se debe elaborar el diagrama e/r, dónde se reflejen las entidades con sus atributos y las relaciones con sus cardinalidades mínima y máxima. Como producto de esta actividad se tiene: diagrama entidad-relación del subsistema Compra.

#### *Elaborar la descripción de las entidades.*

Por cada entidad perteneciente al dominio del subsistema, se debe describir cada atributo en cuanto a su significado y dominio de dato (tipo, longitud, precisión), y se deben especificar los datos obligatorios e identificadores primarios. Como producto de esta actividad, se

tiene: catálogo de entidades con su descripción pertinente.

#### *Elaborar documento "Modelo conceptual de datos".*

El documento se presentará de acuerdo con la siguiente estructura definida para el curso:

- Descripción del sistema
- Definición del alcance del subsistema
- Requerimientos funcionales del subsistema
- Análisis de entidades y atributos
- Análisis de relaciones
- Diagrama entidad-relación
- Descripción de entidades

### 1.9 EVALUACIÓN

Para la evaluación de la unidad, se considerarán los siguientes criterios:

- Distribución de actividades, procedimiento de coordinación de actividades y análisis realizado por el equipo de trabajo.
- Técnica empleada para la definición de entidades pertinentes al subsistema objeto de estudio.
- Técnica empleada para la definición de los atributos pertinentes a cada entidad del subsistema objeto de estudio.
- Técnica para la definición de las relaciones con sus cardinalidades entre las entidades del subsistema objeto de estudio.
- Observación de habilidades individuales para el manejo eficiente de la herramienta CASE en la elaboración de diagramas de entidad-relación.



- Comprensión de las técnicas de modelamiento conceptual de datos y correcta aplicación de estas por el estudiante ante

variaciones que se presenten en el funcionamiento del subsistema objeto de estudio.



## REFERENCIAS

- [1] S. B. Navathe y R. Elmasri, *Fundamentos de sistemas de bases de datos*. 2<sup>da</sup> ed. Buenos Aires, Argentina: Addison Wesley, 2002.
- [2] I. Jacobson, G. Booch y J. Rumbaugh, *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid, España: Addison Wesley, 2000.
- [3] M. Fowler y K. Scott, *UML gota a gota*. México D.F., México: Pearson Educación, 1999.
- [4] J. Whitten, L. Bentley, D. Lonnie y V. M. Barlow, *Análisis y diseño de sistemas de información*. México D.F., México: McGraw-Hill, 2003.
- [5] C. Larman, *UML y patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. México D.F., México: Prentice Hall, 1999.

