

# CONSTRUCCIÓN PASO A PASO MER

---

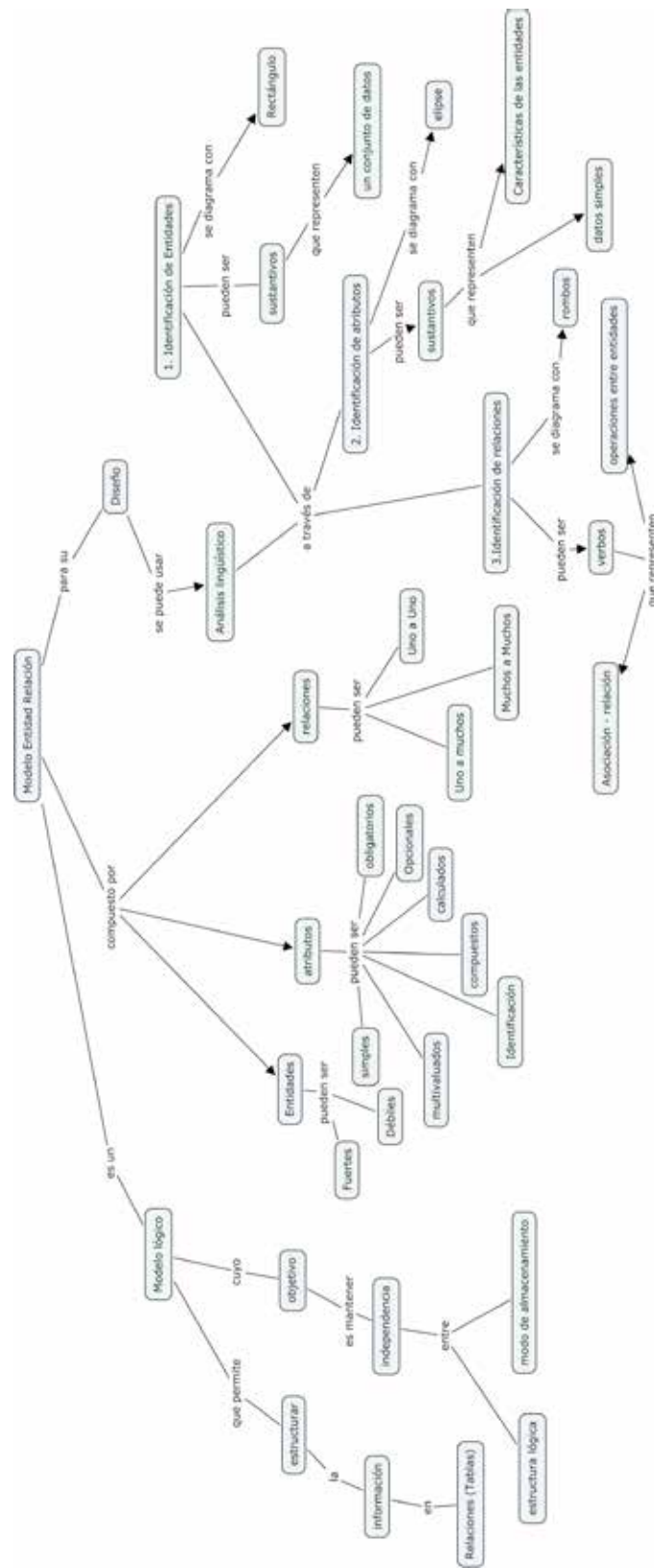
Estructura de contenidos

INTRODUCCIÓN .....	3
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2. Análisis- Enfoque lingüístico .....	6
2.1 Para listar posibles entidades.....	6
2.3 Para listar posibles relaciones .....	9
3. Construcción del MER .....	11
3.1. Construcción del MER Paso a Paso .....	12
Anotaciones importantes: .....	21

**CONSTRUCCIÓN** **Paso a Paso**  
**MER**  
**Modelo Entidad Relación**



# Mapa conceptual CONSTRUCCIÓN PASO A PASO MER



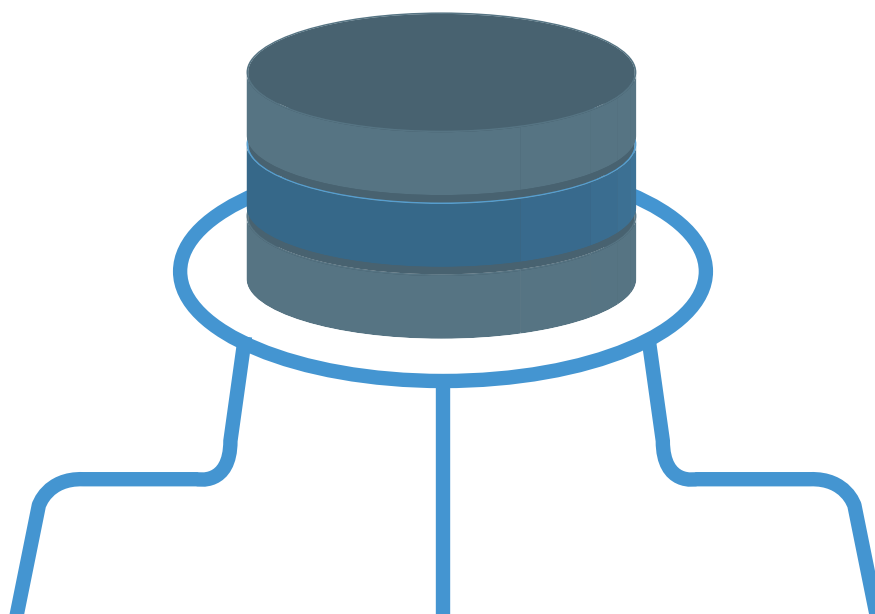
## INTRODUCCIÓN

El almacenamiento masivo de información es uno de los usos más frecuentes que una organización o empresa realiza día a día en un computador. Almacenar información es de gran utilidad ya que permite obtener alguna conclusión o información que permita tomar decisiones importantes en una organización.

El computador es capaz de hacer millones de operaciones simples en muy poco tiempo, con lo que es posible procesar un enorme número de datos para extraer información. ¿Cómo extraer información de los datos? Hay muchas formas: obtener estadísticas sobre destinos hoteleros preferidos, obtener movimientos turísticos según la procedencia, emitir facturas en una agencia de viajes, enviar cartas a los mejores clientes, obtener un inventario de los productos en una empresa de textil.

Para poder extraer información es necesario almacenar de alguna manera datos sobre los clientes, los paquetes de viajes, las reservas, información estadística, códigos de los productos, unidades de los productos etc. según la información que se desee obtener.

Y esto se logra mediante la creación de bases de datos relacionales; como construir una base de datos es lo que actualmente se quiere que usted como aprendiz realice. Uno de los primeros pasos es construir un Modelo Entidad Relación (MER), modelo que permite por medio de entidades, atributos y relaciones acercarse a una representación preliminar del diseño de una base de datos.



## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el SENA Regional Cauca del Centro de Teleinformática y Producción industrial el coordinador requiere un sistema de información que permita gestionar los horarios de los instructores pertenecientes a un centro de formación que orientan formación profesional integral, tanto de planta como de contrato, tenga en cuenta que un instructor de contrato puede tener su relación de contrato por horas o asignación mensual.

### Para lo cual es necesario conocer:

- Un instructor orienta formación profesional (clase) en un programa de formación (el programa de formación se refiere a las tecnologías o tecnólogos que ofrece el SENA), o en un curso complementario (los cuales son cursos de duración de 2 a 3 meses y solicitados por empresas del sector para capacitar a sus empleados).
- Ambos: Programa de formación y complementarios son identificados por un código de ficha
- Cuando un aprendiz se matricula a un programa de formación o cursos complementario tiene que durante toda su etapa lectiva (clase), cursar competencias laborales.

Una competencia podría asemejarse como una asignatura que un aprendiz debe cursar, pero para este caso siempre manejaremos el termino competencia.

### Asignación de Competencias:

Para asignar una competencia a un instructor es necesario que esté legalmente contratado por el centro o que tenga resolución de nombramiento y según su especialidad se le asignan las competencias que va a orientar.

**Ambientes de formación:** Es el sitio específico (salón) donde se orientaran las competencias asignadas. Cada ambiente tiene una codificación asignada.

**Recursos de formación:** Para orientar cualquier competencia (en un programa o en curso complementario), cada instructor tiene la posibilidad de solicitar el préstamo de recursos tales como: videobeam, portátiles y tablero llamado interwrite; existen por total en el centro 4 bedoveam,



100 portátiles y 1 tablero interwrite. Estos recursos se solicitan en la coordinación académica con 3 días anticipados, la persona encargada de prestar los recursos ya tiene la programación establecida y si hay disponibilidad del recurso lo presta.

### Reglas del negocio

- Un instructor de contrato puede iniciar labores una vez tenga el acta de inicio.
- Tenga en cuenta que un instructor puede laborar de lunes a viernes de 7:00 a 10:00 p.m. de la noche, sábados y domingos de 8:00 a 6:00 p.m.
- Un instructor puede orientar diferentes competencias en diferentes programas de formación y cursos complementarios.
- Un instructor no puede orientar una competencia en diferentes ambientes.
- Dos o más instructores pueden orientar una o más competencias en un mismo ambiente.

**Usuarios:** Los usuarios que interactúan con la base de datos

Coordinador académico

Instructores del SENA centro de Teleinformática y PI Regional Cauca

**Informes por Usuario:** Los informes necesarios para mostrar a los usuarios identificados son:

- Visualizar el horario de todos los instructores de planta.
- Visualizar el horario de todos los instructores de contrato
- Visualizar el horario de un solo instructor.
- Visualizar el horario de todos los ambientes
- Visualizar el horario de un solo ambiente.
- Visualizar el horario de un programa de formación.
- Visualizar el horario de todos los programas de formación.
- Visualizar los horarios de los cursos complementarios.

## 2. Análisis- Enfoque lingüístico

El enfoque lingüístico permite identificar las posibles entidades, relaciones entre ellas, al final se hace un listado de entidades y relaciones.

### 2.1 Para listar posibles entidades

A continuación se colorea en azul las posibles entidades, recuerde que las entidades son sustantivos.

En el **SENA Regional Cauca del Centro de Teleinformática y Producción industrial** el coordinador requiere un **sistema** de información que permita gestionar los **horarios** de los **instructores** pertenecientes a un **centro** de formación que orientan formación profesional integral, tanto de **planta** como de **contrato**, tenga en cuenta que un **instructor** de contrato puede tener su relación de contrato por **horas** o **asignación mensual**.

Para lo cual es necesario conocer:

Un **instructor** orienta formación profesional (**clase**) en un **programa de formación** (el **programa de formación** se refiere a las **tecnologías** o **tecnólogos** que ofrece el SENA), o en un **curso complementario** (los cuales son **cursos** de duración de 2 a 3 meses y solicitados por **empresas** del sector para capacitar a sus **empleados**).

Ambos: **Programa de formación** y **complementarios** son identificados por un código de **ficha**.

Cuando un **aprendiz** se matricula a un **programa de formación** o **curso complementario** tiene que durante toda su etapa lectiva (**clase**), cursar **competencias** laborales.

Una competencia podría asemejarse como una **asignatura** que un **aprendiz** debe cursar, pero para este caso siempre manejaremos el término **competencia**.

### Asignación de Competencias:

Para asignar una **competencia** a un **instructor** es necesario que esté legalmente contratado por el **centro** o que tenga **resolución de**



nombramiento y según su especialidad se le asignan las competencias que va a orientar.

De una competencia es necesario conocer su nombre, ficha a la que pertenece.

**Ambientes de formación:** Es el sitio específico (salón) donde se orientaran las competencias asignadas. Cada ambiente tiene una codificación asignada. Del ambiente es necesario conocer su código y nombre.

**Recursos de formación:** Para orientar cualquier competencia (en un programa o en curso complementario), cada instructor tiene la posibilidad de solicitar el préstamo de recursos tales como: videobeam, portátiles y tablero llamado interwrite; existen por total en el centro 4 videobeam, 100 portátiles y 1 tablero interwrite. Estos recursos se solicitan en la coordinación académica con 3 días anticipados, la persona encargada de prestar los recursos ya tiene la programación establecida y si hay disponibilidad del recurso lo presta.

### 2.1.1 Listado de posibles entidades

1. Coordinador Académico
2. Horario
3. Instructor
4. Instructor Planta
5. Instructor Contratistas
6. Centro
7. Programa de Formación
8. Competencia
9. Curso Complementario
10. Aprendiz
11. Contrato



12. Ambiente
13. Recursos Formación
14. Acta de Inicio

## 2.2 Para listar posibles atributos

Los atributos son las características de una entidad. Se deben listar los atributos de cada entidad que encontró.

Recuerde que muchas veces los atributos no se encuentran listados o descritos implícitamente en la descripción del problema, cuando esto ocurre usted debe realizar nuevamente levantamiento de requisitos para poder listar los atributos de cada entidad.

ENTIDAD	ATRIBUTOS
1. Coordinador Académico	Nombre, apellido, email, cedula, teléfono
2. Horario	Código, Fecha inicio, fecha fin, hora inicio, hora fin
3. Instructor	Nombre, apellido, email, cedula, teléfono, dirección
4. Instructor Planta	Nombre, apellido, email, cedula, teléfono, dirección
5. Instructor Contratistas	Nombre, apellido, email, cedula, teléfono, dirección
6. Centro	Código, nombre, dirección
7. Programa de Formación	Código, nombre
8. Competencia	Código, nombre
9. Curso Complementario	Código, nombre
10 Aprendiz	Código, nombre, apellido, dirección, teléfono
11 Contrato	Código, número, fecha, valor, tipo contrato
12. Ambiente	Código, nombre
13. Recursos Formación	Código, nombre
14. Acta de Inicio	Código, fecha, descripción



## 2.3 Para listar posibles relaciones

Una vez se tienen identificadas las posibles entidades junto con sus atributos se procede a identificar las posibles relaciones, recuerde que las relaciones se identifican en la descripción del problema como verbos, las relaciones son las asociaciones que pueden existir entre 2 entidades y de la descripción del problema se identifican como verbos. A continuación con rojo se identifican las posibles relaciones, recuerde que muchas veces en una descripción del problema las relaciones no vienen descritas textualmente como usted lo requiere, listar las relaciones es una habilidad que se adquiere realizando múltiples ejercicios.

Por ejemplo en el planteamiento del problema puede decir lo siguiente:

Cada instructor tiene la posibilidad de solicitar el préstamo de recursos tales como: videobeam, portátiles y tablero llamado interwrite;

De esta frase se puede sacar la relación:

- El instructor solicita préstamo
- El instructor solicita recurso
- El instructor tiene la posibilidad de solicitar préstamo de recurso

¿Cuál de todas las anteriores relaciones se debe escoger? , debe escoger la relación que represente mejor la descripción del problema y que pueda fácilmente ser modelada en el MER.

Quedaría entonces mejor la relación el instructor solicita recurso.

En el SENA Regional Cauca del Centro de Teleinformática y Producción industrial el coordinador requiere un sistema de información que permita gestionar los horarios de **los instructores pertenecientes a un centro de formación que orientan formación profesional integral, tanto de planta como de contrato**, tenga en cuenta que un **instructor de contrato puede tener su relación de contrato por horas o asignación mensual**.

Para lo cual es necesario conocer:

Un **instructor orienta formación profesional (clase) en un programa de formación** (el programa de formación se refiere a las tecnologías o



tecnólogos que ofrece el SENA), o en un curso complementario (los cuales son cursos de duración de 2 a 3 meses y solicitados por empresas del sector para capacitar a sus empleados).

Ambos: Programa de formación y complementarios son identificados por un código de ficha

Cuando un **aprendiz se matricula a un programa de formación o curso complementario** tiene que durante toda su etapa lectiva (clase), cursar competencias laborales.

**Una competencia podría asemejarse como una asignatura que un aprendiz debe cursar**, pero para este caso siempre manejaremos el término competencia.

Adicionalmente un **instructor tiene que establecer durante todo el tiempo un proyecto de formación** que los aprendices desarrollaran y que entregaran al final del cursar el programa

### Asignación de Competencias:

**Para asignar una competencia a un instructor** es necesario que esté legalmente contratado por el centro o que tenga resolución de nombramiento y según su especialidad se le **asignan las competencias que va a orientar**.

De una competencia es necesario conocer su nombre, ficha a la que pertenece.

**Ambientes de formación:** Es el sitio específico (salón) donde se orientaran las competencias asignadas. Cada ambiente tiene una codificación asignada. Del ambiente es necesario conocer su código y nombre.

**Recursos de formación:** Para orientar cualquier competencia (en un programa o en curso complementario), cada **instructor tiene la posibilidad de solicitar el préstamo de recursos** tales como: videobeam, portátiles y tablero llamado interwrite; existen por total en el centro 4 videobeam, 100 portátiles y 1 tablero interwrite. Estos recursos se solicitan en la coordinación académica con 3 días anticipados, **la persona encargada de prestar los recursos ya tiene la programación establecida y si hay disponibilidad del recurso lo presta**.

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Coordinador	Gestiona	Horario
Horario	Pertenece a	Instructor
Instructor	Trabaja en	Centro
Instructor	Puede ser	Instructor Planta
Instructor	Puede ser	Instructor Contratista
Programas de Formación	Se divide en	Competencias
Instructor	Imparte	Programas de Formación
Instructor	Imparte	Curso complementario
Competencia	Es Cursado por	Aprendiz
Aprendiz	Matricula	Programa de Formación
Aprendiz	Matricula	Curso Complementario
Centro	Contrata	Instructor
Centro	Administra	Ambiente
Instructor	Tramita	Acta de Inicio
Instructor	Realiza	Contrato

### 3. Construcción del MER

Recuerde que la construcción del MER, se hace según el análisis realizado anteriormente, debe:

1. Dibujar todas las entidades listadas
2. Asociarle a cada entidad su atributo correspondiente
3. Establecer mediante el análisis de relaciones las relaciones encontradas
4. Establecer las cardinalidades según la nomenclatura establecida:
  - Uno a muchos : 1.. \* o 1..M
  - Uno a Uno: 1.. 1,
  - Muchos a Muchos: \*.. \*. o M... M

Procedemos entonces a realizar el MER

#### 3.1. Construcción del MER Paso a Paso



Para este caso se construirá el MER paso a paso, tomando **entidad** por **entidad** y asociando las **relaciones**.

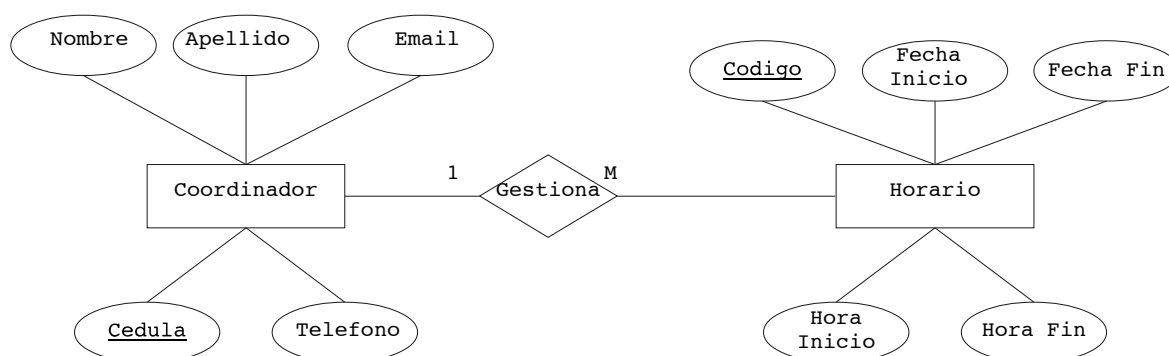
Pero debe tenerse en cuenta que no todas las entidades y relaciones que usted lista son las que quedarán en el diagrama, recuerde que usted debe determinar cuáles son las entidades y relaciones reales presentes que representan mejor a la solución del problema.

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Coordinador	Gestiona	Horario

Para cardinalidades: Recuerde que la descripción del problema o el cliente que desea el sistema de información es quien informa o nos da indicio de cómo quedan las cardinalidades, por ejemplo para este caso solo un coordinador es el que gestiona el horario por lo tanto:

- Un coordinador gestiona muchos horarios
- Un horario es gestionado por un solo coordinador.
- La cardinalidad queda del lado del coordinador como uno (1) y muchos (M) del lado del horario

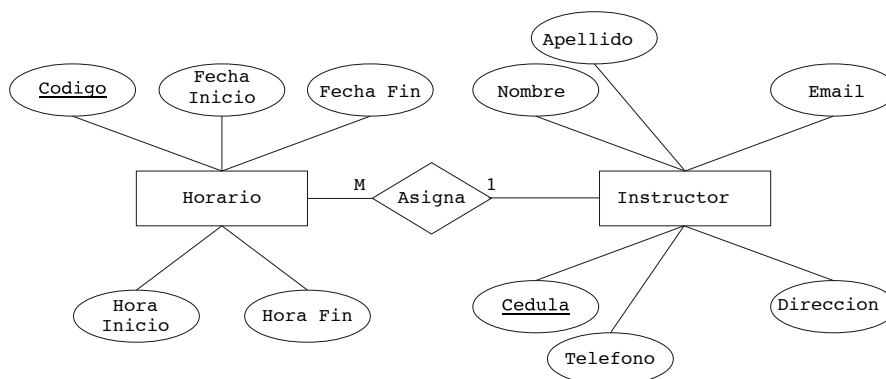
La relación entre estas dos entidades quedaría de la como se representa en la gráfica.



ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Horario	Pertenece a o se le asigna	Instructor

Para las cardinalidades:

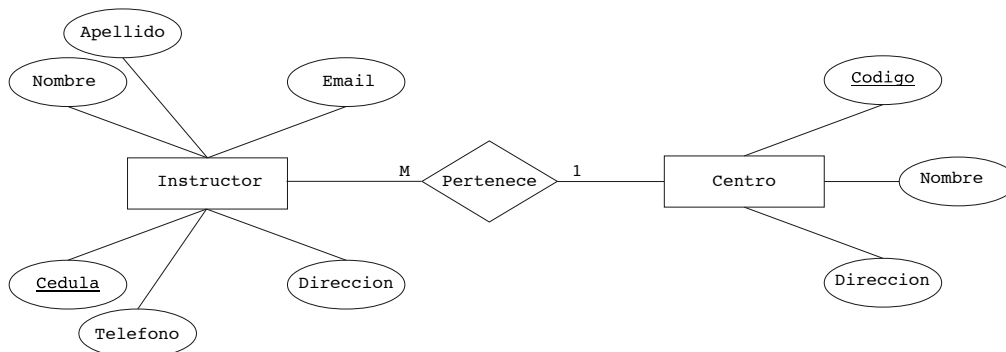
- A un instructor se le asigna un horario por periodos específicos, por tanto puede tener más de un horario en su historia laboral.
- Un horario es asignado a un instructor.
- Por tanto la cardinalidad queda de muchos (M) a uno (1)



ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Instructor	Trabaja o pertenece a un	Centro

Para cardinalidades:

- Un instructor trabaja o pertenece a un solo centro de formación
- Un centro tiene o en un centro trabajan muchos instructores
- Para el lado de instructor seria cardinalidad del lado del instructor seria muchos (M) y del lado del centro uno (1)

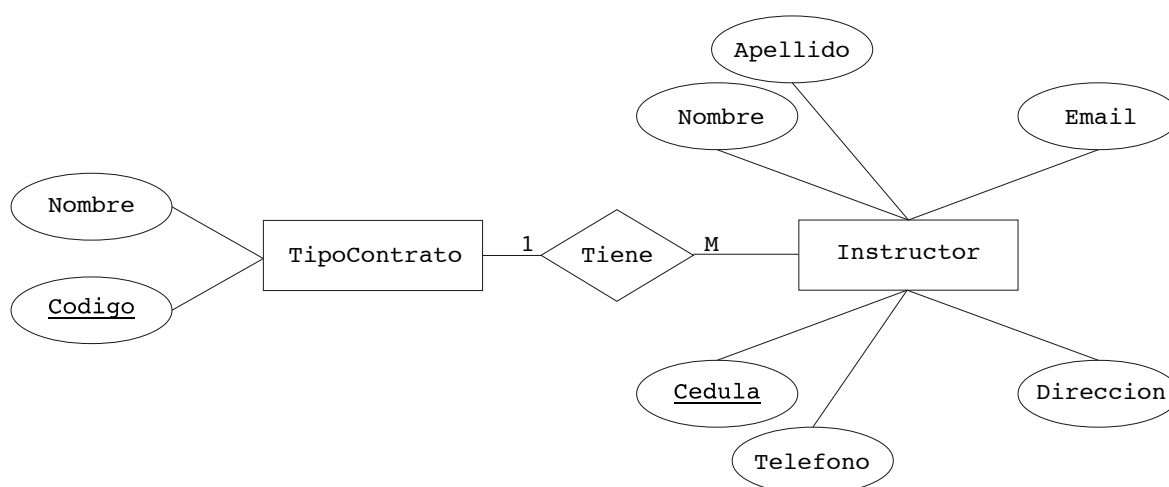


Las dos relaciones siguientes instructor puede ser instructor planta y contrato se puede resumir en una sola relación de la siguiente manera.

Para las cardinalidades:

- Un instructor puede tener un solo tipo de contrato
- Un tipo de contrato está asociado a muchos instructores
- Muchos (M) para el lado del instructor y uno (1) para el lado del tipo de contrato

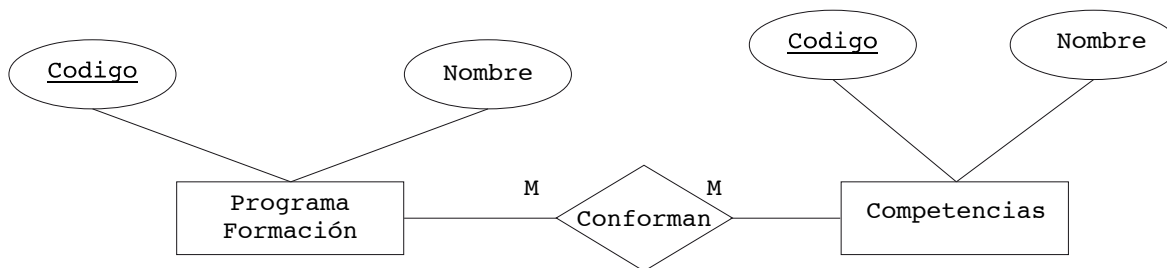
ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Instructor	Puede ser	Instructor Planta
Instructor	Puede ser	Instructor Contratista



ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Programas de Formación	Se divide en	Competencias

Para las cardinalidades:

- Un programa de formación se conforma de muchas competencias laborales y una competencia labora está incluida en muchos programas de formación la relación queda de muchos (M) a muchos (M).



ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Instructor	Imparte	Programas de formación

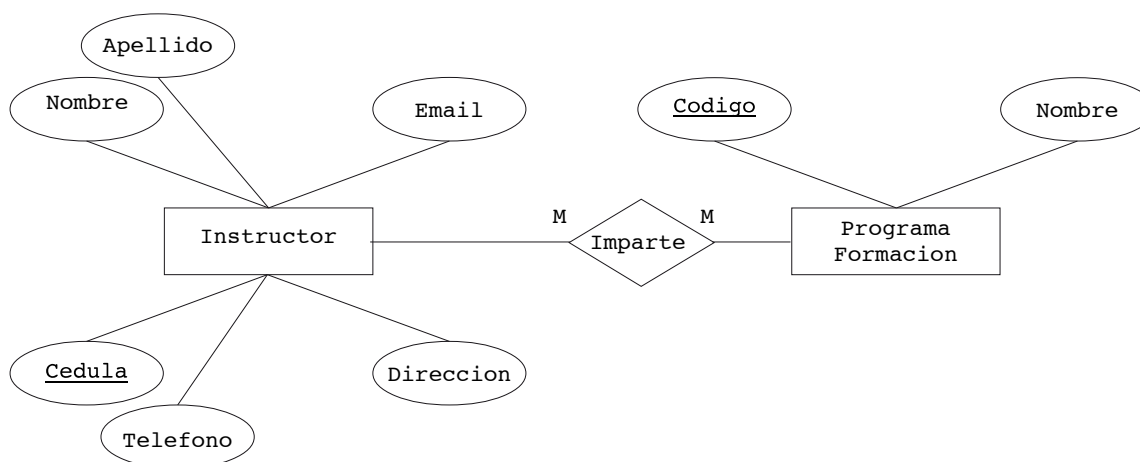
Para la cardinalidad:

- Un instructor imparte muchos programas de formación
- Un programa de formación es impartido por muchos instructores
- La relación queda de muchos (M) a muchos (M)

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Instructor	Imparte	Curso complementario

- Un instructor imparte muchos cursos complementarios
- Un curso complementario es impartido por muchos instructores

La relación queda de muchos (M) a muchos (M)



Las relaciones siguientes; competencia es cursada por aprendiz y aprendiz se matricula en un programa de formación deben unificarse y dejar solamente una de las dos, ya que si generamos las dos relaciones en el modelo se puede caer en un ciclo.

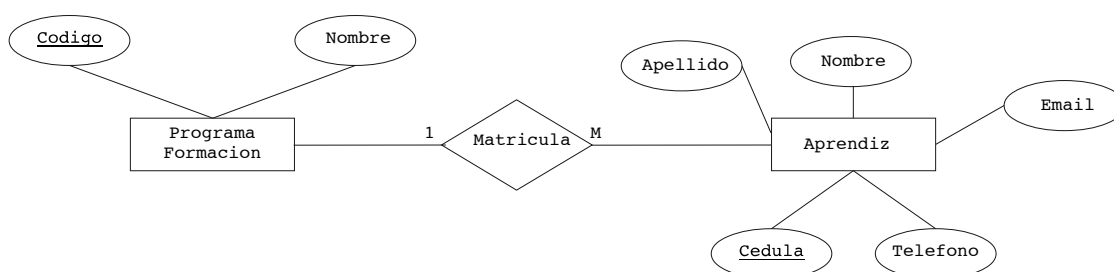
Para este caso se dejara la relación aprendiz se matricula en un programa de formación y como ya existe la relación previa que un programa se conforma de competencias ya se tiene la unión de las competencias que cursa un aprendiz.

Con todo lo anterior la relación quedara entonces de la siguiente manera:

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Competencia	Es Cursado por	Aprendiz
Aprendiz	Matricula	Programa de Formación

Para las cardinalidades:

- En un programa de formación se matriculan muchos aprendices
- Un aprendiz se puede matricular en un solo programa de formación
- De tal manera la relación nos queda de uno (1) para el lado de programa de formación y muchos (M) para el lado de aprendiz

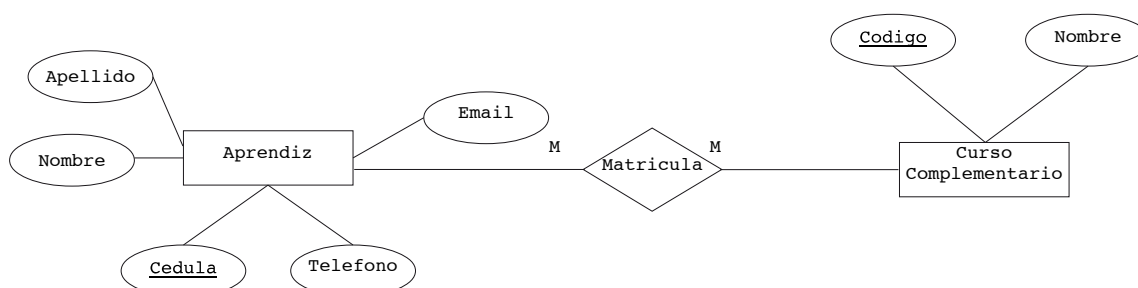




ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Aprendiz	Matricula	Curso Complementario

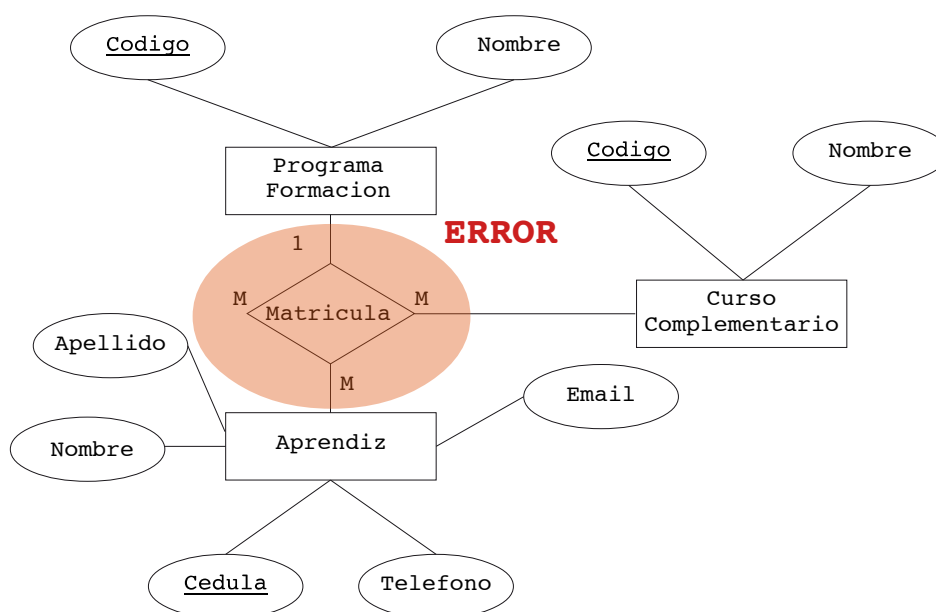
Cardinalidades:

- Un aprendiz se matricula en muchos cursos complementario
- En un curso complementario están matriculados muchos aprendices.
- La relación queda de muchos (M) a muchos (M)

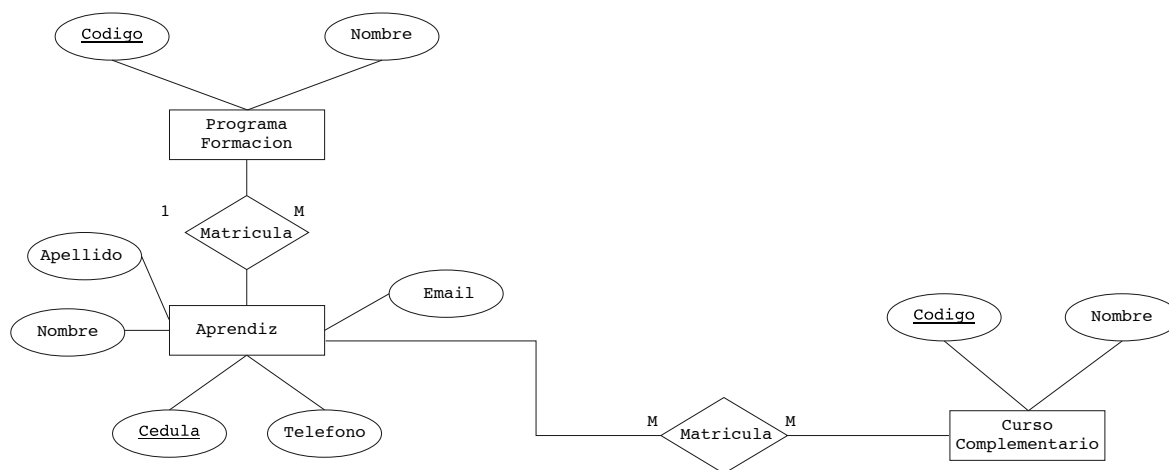


Si se integran las dos relaciones anteriores (Aprendiz-Programa de formación y Aprendiz curso complementario) nos encontraríamos con la siguiente situación:

Una relación ternaria o de grado 3 para que la matrícula vinculara al aprendiz con el tipo de curso que está haciendo o la generación de nuevas relaciones, lo cual dificultaría a futuro el manejo de las mismas



Por lo anterior una de las opciones que se puede tomar inicialmente para solucionar esta situación es trabajar las relaciones de forma independiente, más adelante con los procesos de depuración de este modelo se determinará la forma correcta de manejarla.



La relación centro contrata instructor puede eliminarse del modelo ya que tenemos una relación instructor pertenece al centro, más adelante se tiene una relación que permite relacionar el instructor con el contrato.

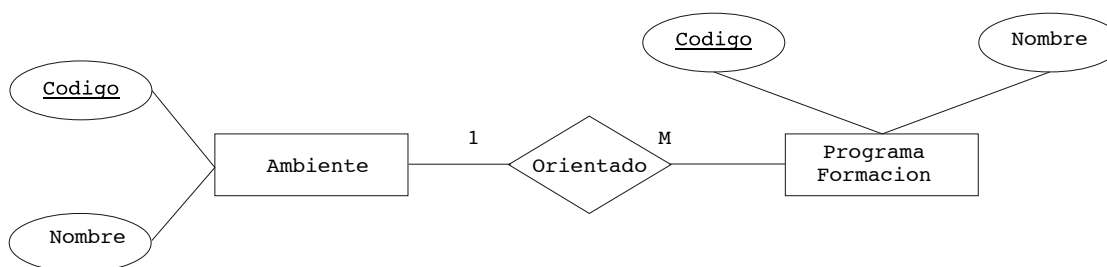
ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Centro	Contrata	Instructor

Para las dos relaciones siguientes, debe analizarse desde el dominio del problema si continúan igual o si se modifican de tal manera que siempre se busca representar de la mejor manera la descripción del problema.

1. La relación centro administra ambiente hay que modificarla ya que para este caso no es relevante saber qué centro administra qué ambientes, mejor es necesario conocer los aprendices en que ambiente se encuentran, con que instructores y con que competencias.

Por lo tanto se debe reorientar y quedaría de la siguiente manera:

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Programa Formación	Orientado	Ambiente



Un programa de formación se orienta en un ambiente

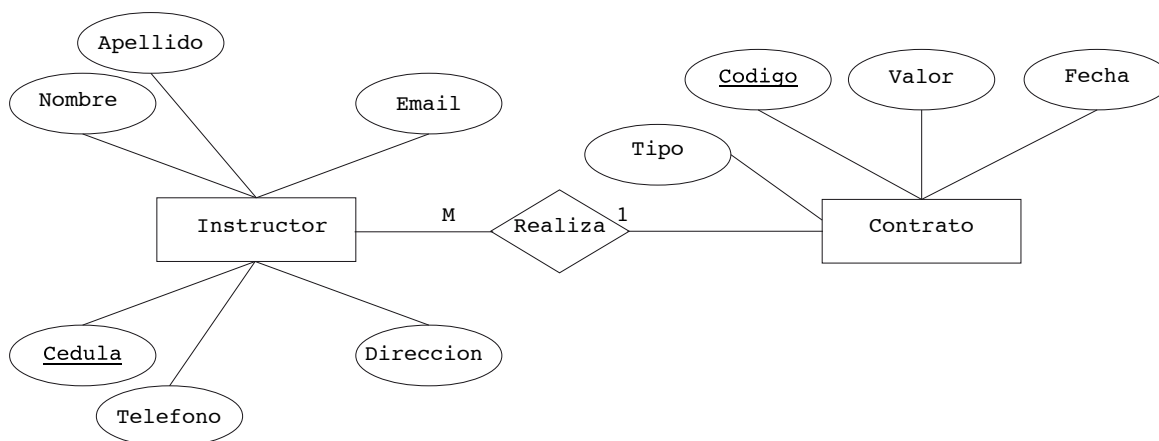
Para la cardinalidad.

- En un ambiente se orientan muchos programas de formación
- Un programa de formación es orientado en un solo ambiente.

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Instructor	Recibe	Contrato

Cardinalidades

- Un instructor recibe un solo contrato
- Un contrato es para un solo instructor
- La relación queda de uno (1) a muchos (M).



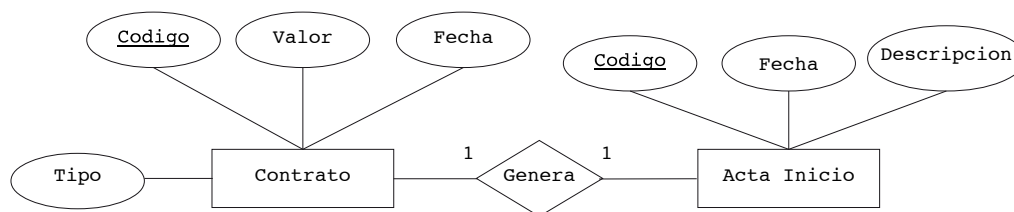
Adicionalmente si se revisa la descripción del problema se debe tener en cuenta que el contrato de un instructor puede ser de dos tipos (por horas y por mensualidad), el atributo tipo es por ahora quien representara de esa manera la información del tipo de contrato.

Para esta relación se debe tener en cuenta que: un instructor tramita su acta de inicio una vez haya sido contratado, según esta lógica del negocio podemos entonces modificar esta relación de la siguiente manera; un contrato genera un acta de inicio y así se puede establecer una relación directa con acta de inicio y contrato la relación quedaría entonces así:

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Instructor	Tramita	Acta de Inicio

Cardinalidades

- Un contrato genera un acta de inicio
- Un acta de inicio es generada por un contrato



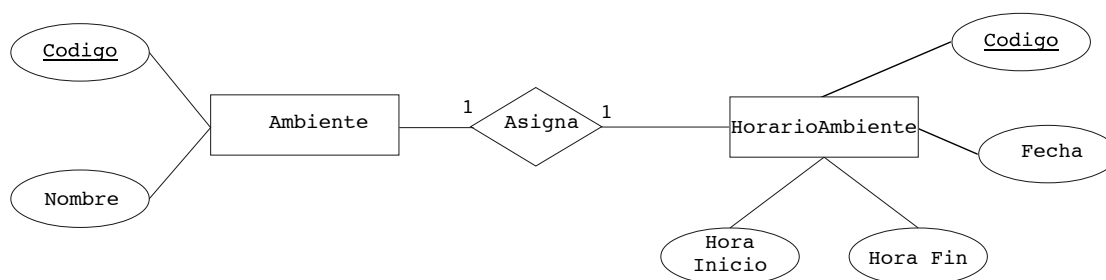
Para finalizar, tengamos en cuenta que el dominio del problema está indicando en que se quiere gestionar el horario de los instructores y hasta el momento no se ha modelado ninguna relación que permita solucionar el problema, de tal manera que cuando estamos realizando un MER, una vez finalizada la modelación de las posibles entidades listadas según los estándares que indican que son los verbos, se encuentra o se puede visualizar que faltan o como en este caso que aún tenemos un elemento muy importante por modelar y toca modelarlo ya que sin este elemento como es el horario no se podría suplir a totalidad la solución del problema.

Por todo lo anterior sale una nueva entidad, con nuevas relaciones de la siguiente manera, las cuales recuerde no estaban contempladas en los pasos anteriores donde se listan las entidades, relaciones y atributos:

ENTIDAD	RELACIÓN	ENTIDAD
Ambiente	Asigna	HorarioAmbiente

### Cardinalidad

- A un ambiente se le asigna un solo horario (por ejemplo, 7:00 a.m. a 7:00 p.m.)
- Un horario está asociado a un ambiente



### Anotaciones importantes:

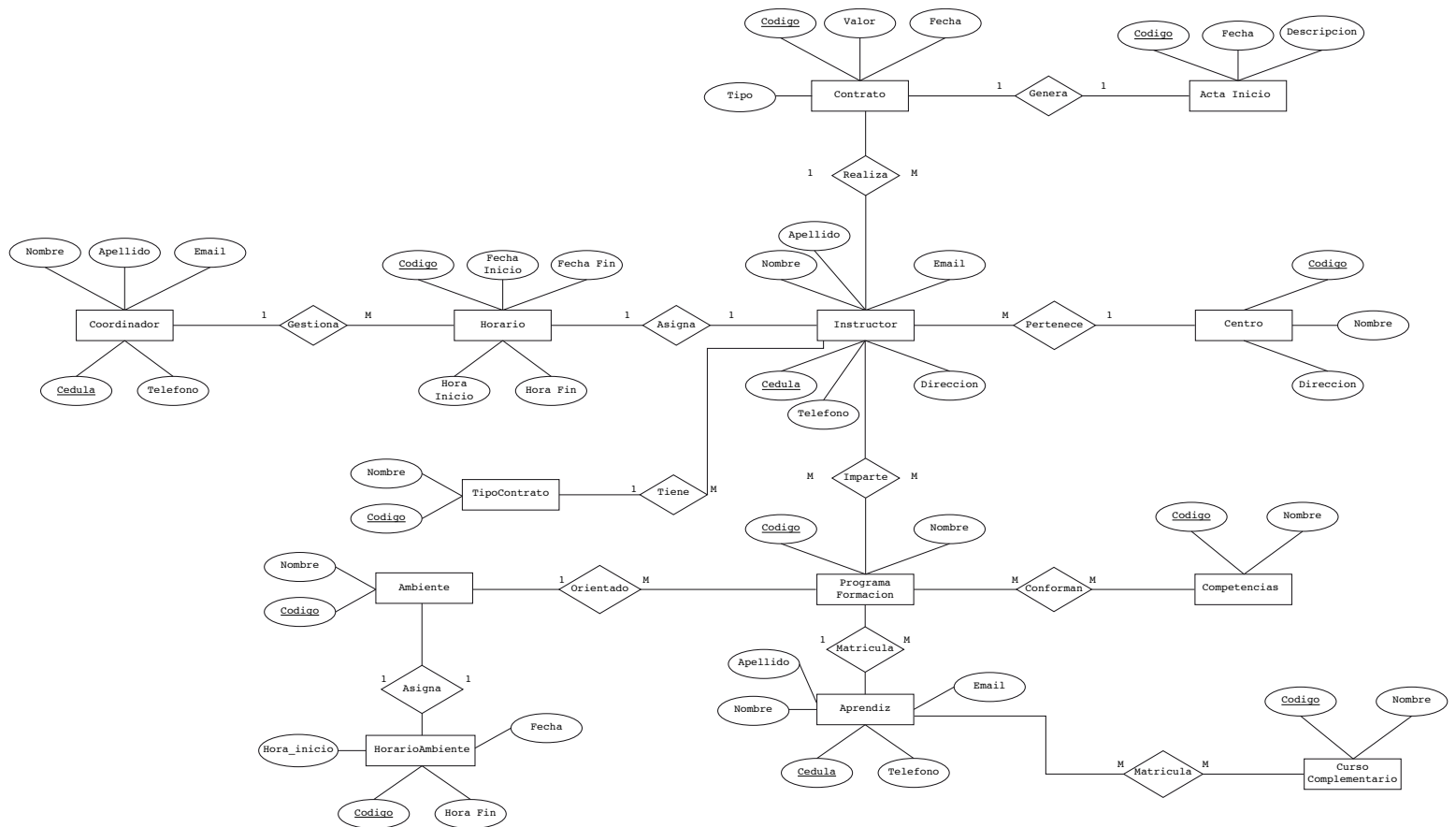
Recuerde que al momento de construir el modelo entidad relación, usted debe analizar relación por relación y establecer la relación según la necesidad o importancia de la descripción del problema, de tal manera que es válido, borrar o incluir atributos, entidades, relaciones durante todo el ciclo de construcción del modelo entidad relación. El objetivo es que el dominio del problema quede representado de la mejor manera y que con las relaciones, entidades y atributos establecidos en el modelo garantice pueda almacenarse correctamente toda la información solicitada en la descripción del problema.

Una vez que se van incorporando los distintos elementos del diagrama es posible que deban reformularse algunas relaciones para no infringir con las reglas de construcción del diagrama, como observará en el diagrama final.

### Modelo Entidad Relación completo

El modelo entidad relación completo se encuentra en el archivo del código fuente.

Se utilizó la herramienta DIA para desarrollar los diagramas mostrados en las imágenes.



## GLOSARIO

---

**Atributos:** características de una Clase, son datos específicos que interesa guardar de cada entidad.

**Base de Datos:** Es una colección de datos organizados de forma ordenada y almacenada sistemáticamente para operaciones posteriores.

**Cardinalidad:** indica la participación que tiene una entidad en la relación.

**Entidad:** Elemento del sistema de los cuales interesa almacenar información.

**MER:** Modelo Entidad Relación (MER), modelo que permite por medio de entidades, atributos y relaciones acercarse a una representación preliminar del diseño de una base de datos.

**Métodos:** Operaciones de una clase.

**Relaciones:** También se conoce como asociaciones, sirven para interconectar las entidades.



## BIBLIOGRAFÍA

---

Ingeniera Leydy Carolina Muñoz Pachajoa  
Instructora Desarrollo Software  
Centro de Teleinformática - Regional Cauca -





<b>Control de documento</b> <b>Construcción Objeto de Aprendizaje</b> <b>Construcción Paso a Paso MER</b>	
Desarrollador de contenido Experto temático	Leydy Carolina Muñoz Pachajoa
Asesor pedagógico	Rafael Neftalí Lizcano Reyes Claudia Milena Hernández Naranjo
Producción Multimedia	Luis Fernando Botero Mendoza William Fernando Ramirez
Programadores	Daniel Eduardo Martínez
Líder expertos temáticos	Ana Yaqueline Chavarro Parra
Líder línea de producción	Santiago Lozada Garcés

