

## **MODELADO ENTIDAD RELACIÓN**

### **NOTACIÓN CROW'S FOOT**

### **PROYECTO: OPTICA BALAMB**

Integrantes:

Laura Sofia Cabrejo Bello

Juan Sebastián Forero Guayara

Shariht Jorleyni Mosquera Lara

Valentina Ramírez Bernal

Instructor: Isaura Suarez

Programa: Análisis y Desarrollo de Software

SENA

Noviembre 2025

## Contenido

<b>Contenido</b>	<b>2</b>
<i>1. ENTIDADES IDENTIFICADAS</i>	<i>5</i>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES PRINCIPALES</b>	<b>5</b>
2.1 Usuario	5
2.2 Rol	6
2.3 Tipo Cliente	6
2.4 Cliente Extendido (Familiares)	6
2.5 Fórmula	7
2.6 Producto	7
2.7 Pedido	8
2.8 Pago	8
2.7 Carrito	8
2.8 Favoritos	9
2.9 Reporte	9
2.10 Método de pago	9
2.11 chatbot	10
2.12 vehículo	10
2.13 Inventario	11
2.14 Categoría	11
<b>3. RELACIONES</b>	<b>12</b>
<b>4. PREGUNTAS / JUSTIFICACIONES (CARDINALIDADES)</b>	<b>13</b>
4.1 Usuario — Pago [1: N]	13
4.2 Usuario — Pedido [1: N]	14
4.3 Usuario — Favoritos [1: 1]	14
4.4 Usuario — Chat Bot [1: N]	14
4.5 Usuario — Carrito de Compras [1: 1]	15
4.6 Carrito — Producto [N: M]	15
4.8 Favoritos — Producto [N: M]	16
4.9 Pedido — Producto [N: M]	16
4.10 Pago — Pedido [1: 1]	17
4.11 Pago — Método Pago [N: 1]	17
4.12 Usuario — Cliente Extendido [1 : N]	18
4.13 Rol — Usuario [1: N]	18
4.14 Usuario — Tipo Cliente [N: M]	19
4.15 Usuario — vehículo [N: M]	19
4.16 Usuario — Fórmula [N: M]:	20

4.17 Producto — Inventario [N:1]	20
4.18 Inventario — Reporte [1: N]	21
4.19 Categoría — producto [1: N]	21
5. RESUMEN GLOBAL DE CARDINALIDADES	22

## ***1. ENTIDADES IDENTIFICADAS***

- Usuario
- Rol
- Tipo Cliente
- Cliente Extendido (familiares)
- Fórmula
- Producto
- Favoritos
- Pedido
- Pago
- Reporte
- Chatbot
- Vehículo
- Inventario
- Categoría

## **2. DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES PRINCIPALES**

### **2.1 Usuario**

Entidad base para autenticación en el sistema.

**Atributos:** id\_usuario, nombre, apellidos, teléfono, fecha de nacimiento, documento, dirección y fecha de registro.

**Justificación:** Permite un sistema unificado donde varios tipos de usuarios pueden acceder; evita redundancia.

**¿Es principal?** Sí, porque representa a los actores fundamentales que interactúan directamente con el sistema.

## 2.2 Rol

Define el tipo de usuario: Cliente, Administrador, Repartidor.

**Atributos:** id\_rol, nombre.

**Justificación:** Un usuario puede tener diferentes privilegios; separa funciones.

**¿Es principal?** Sí, define los tipos de usuarios que existen dentro del sistema y determina los permisos, acciones y responsabilidades que cada uno puede realizar.

## 2.3 Tipo Cliente

Permite identificar si un cliente presenta condiciones visuales específicas, como astigmatismo, ceguera, daltonismo, entre otras.

**Atributos:** id\_tipo, nombre\_tipo.

**Justificación:** Permite clasificar clientes con comportamientos diferentes de compra.

**¿Es principal?** Sí, porque define las categorías base que permiten clasificar a los clientes dentro del sistema.

## 2.4 Cliente Extendido (Familiares)

Permite al cliente comprar gafas para familiares.

**Atributos:** id cliente extendido, nombre, parentesco.

**Justificación:** Representa beneficiarios adicionales de los pedidos.

**¿Es principal?** No, es dependiente del Cliente porque sin cliente no habría un cliente extendido.

## 2.5 Fórmula

La fórmula permite registrar múltiples cálculos con el fin de verificar, validar y generar la información necesaria dentro del sistema.

**Atributos:** id formula, expresión(URL), fecha Creacion, descripción, esfera o d, cilindro o d, eje o d, esfera o i, cilindro o i, eje o i, estado.

**Justificación:** Fórmula es una entidad porque tiene información propia que debe almacenarse de forma independiente, como su nombre, descripción y expresión, y porque puede ser reutilizada y relacionada con otros elementos del sistema.

**¿Es principal?:** No, fórmula es una entidad secundaria porque no funciona de manera autónoma, sino que complementa y amplía la información asociada a un Usuario.

## 2.6 Producto

La entidad Producto permite registrar y gestionar el catálogo de artículos ópticos ofrecidos por la óptica.

**Atributos:** id producto, nombre, descripción, precio, stock, marca e imagen(URL).

**Justificación:** Producto es una entidad porque contiene información independiente que debe almacenarse y consultarse de forma directa, además de ser indispensable para procesos como ventas y reportes.

**¿Es principal?:** Sí, Producto es una entidad principal porque es fundamental para el funcionamiento del sistema y se relaciona con varias operaciones clave.

## 2.7 Pedido

La entidad Pedido registra cada transacción formal realizada por un usuario al momento de adquirir productos.

**Atributos:** id pedido, fecha Pedido, fecha Entrega, total, dirección Entrega y estado.

**Justificación:** Pedido es una entidad porque posee información propia que representa una compra, necesaria para seguimiento, pagos y entregas.

**¿Es principal?:** Sí, Pedido es una entidad principal ya que forma parte esencial del ciclo de venta.

## 2.8 Pago

La entidad Pago almacena la información sobre la transacción económica realizada por un usuario.

**Atributos:** id pago, fecha pago, monto, comprobante(URL), método pago.

**Justificación:** Pago es una entidad porque contiene datos necesarios para validar y registrar el proceso financiero de cada pedido.

**¿Es principal?:** Sí, Pago es una entidad principal porque formaliza la transacción económica y está ligada directamente a un pedido.

## 2.9 Favoritos

La entidad Favoritos registra los productos que el usuario marca como de interés.

**Atributos:** id favoritos.

**Justificación:** Favoritos es una entidad porque guarda información propia asociada a preferencias del usuario, permitiendo personalización dentro del sistema.

**¿Es principal?:** No, Favoritos es una entidad dependiente ya que solo existe vinculada a un Usuario.

## 2.10 Reporte

La entidad Reporte almacena información generada por el sistema para análisis, control y auditoría.

**Atributos:** id reporte, fecha generada, tipo reporte, descripción.

**Justificación:** Reporte es una entidad porque contiene datos generados automática o manualmente que deben ser almacenados para control administrativo.

**¿Es principal?:** Sí, Reporte es una entidad principal porque tiene información independiente y cumple una función administrativa clave.

## 2.11 chatbot

La entidad Chatbot registra las interacciones entre el usuario y el sistema automático de atención.

**Atributos:** id chat, conversación, fecha.

**Justificación:** Chatbot es una entidad porque almacena información de conversaciones que deben gestionarse para soporte, análisis y trazabilidad.

**¿Es principal?:** Si, Chatbot es una entidad porque almacena información de conversaciones que deben gestionarse para soporte, análisis y trazabilidad.

## 2.12 vehículo

La entidad Vehículo registra la información del medio de transporte utilizado por el repartidor.

**Atributos:** id vehículo, tipo, modelo, color, número placa.

**Justificación:** Vehículo es una entidad porque posee información propia necesaria para la gestión logística del reparto.



**¿Es principal?** No, el vehículo es una entidad dependiente porque solo existe asociado a un Repartidor (Usuario) y su función depende de él.

## 2.13 Inventario

La entidad Inventario permite gestionar las existencias de los productos dentro del sistema, registrando sus entradas, salidas y el stock disponible en tiempo real.

**Atributos:** id inventario, cantidad actual, cantidad entrada, cantidad salida, fecha actualización.

**Justificación:** Inventario es una entidad porque almacena información propia e indispensable para el control del stock, permitiendo registrar movimientos y asegurar la disponibilidad de productos. Su manejo independiente es clave para mantener la trazabilidad y garantizar una correcta gestión operativa.

**¿Es principal?:** Sí, Inventario es una entidad principal porque funciona de manera autónoma, es fundamental para la operación del sistema y se relaciona directamente con el control de productos y ventas.

## 2.14 Categoría

La entidad Categoría permite clasificar los productos según su tipo, funcionalidad o características, como monturas, lentes de contacto, filtros, accesorios, entre otros.

**Atributos:** id\_categoria, tipo categoría, descripción.

**Justificación:** Categoría es una entidad porque posee información propia y reutilizable que no debe repetirse en cada producto. Al manejarla como entidad independiente se evita duplicidad de datos, se organiza mejor el catálogo y se permite agregar, modificar o eliminar categorías sin afectar la estructura principal.

**¿Es principal?:** No, Categoría es una entidad secundaria, ya que complementa a Producto, pero no funciona de manera autónoma dentro del sistema.

### 3. RELACIONES

#### **Usuario:**

Usuario – posee – rol

Usuario – pertenece – tipo cliente

Usuario – incluye – Familiar Extendido

Usuario – posee – vehículo

Usuario – registra – favoritos

Usuario – realiza – pedido

Usuario – registra – fórmula

Usuario - realiza - pago

#### **Producto:**

producto – pertenece – inventario

#### **Favoritos:**

favoritos – almacena – productos

#### **Pedido:**

pedido – posee – producto

pedido – recibe – pago

#### **chatbot:**

chatbot – atiende – usuario

#### **Inventario:**

Inventario – genera – reporte

**Categoría:**

Categoría - contiene - producto

**Cliente Extendido:**

Cliente Extendido — tiene — Fórmula

Cliente Extendido — pertenece — Tipo Cliente

**Reporte:**

Reporte — contiene — usuario

#### 4. PREGUNTAS / JUSTIFICACIONES (CARDINALIDADES)

##### 4.1 Usuario — Pago [1: N]

¿Un usuario puede realizar varios pagos? **Sí.**

**Justificación:** un cliente puede hacer muchas compras a lo largo del tiempo; cada compra suele generar un pago distinto. **Máximo N.**

¿Un usuario puede tener 0 pagos? **Sí.**

**Justificación:** un usuario registrado que no haya comprado aún no tendrá pagos. **Mínimo 0.**

¿Un pago puede tener varios usuarios? **No.**

**Justificación:** un registro de pago corresponde a una sola cuenta de cliente (quien pagó).

**Máximo 1.**

¿Un pago puede existir sin usuario? **No.**

**Justificación:** un pago en el sistema siempre está asociado a la cuenta que lo efectuó. **Mínimo**

**1.**

#### 4.2 Usuario — Pedido [1: N]

¿Un usuario puede hacer varios pedidos? **Sí.**

**Justificación:** cliente compra varias veces. **Máximo N.**

¿El usuario puede tener 0 pedidos? **Sí.**

**Justificación:** usuario nuevo o que no ha comprado. **Mínimo 0.**

¿Un pedido puede tener varios usuarios? **No.**

**Justificación:** un pedido pertenece a una única cuenta. **Máximo 1.**

¿Un pedido puede existir sin usuario? **No.**

**Justificación:** pedido sin dueño no tiene sentido. **Mínimo 1.**

#### 4.3 Usuario — Favoritos [1: 1]

¿Un usuario puede tener muchos favoritos? **No.**

**Justificación:** Ya que en el módulo solo se tendrá un apartado de favoritos . **Máximo 1.**

¿El usuario puede tener 0 favoritos? **No.**

**Justificación:** Si cada usuario tendrá su apartado de favoritos. **Mínimo 1.**

¿Un favorito pertenece a varios usuarios? **No.**

**Justificación:** la lista de favoritos es personal (registro usuario→producto). **Máximo 1.**

¿Un favorito puede existir sin usuario? **No.**

**Justificación:** no tiene sentido un favorito sin dueño. **Mínimo 1.**

#### 4.4 Usuario — Chat Bot [1: N]

¿Un cliente puede iniciar varias conversaciones? **Sí.**

**Justificación:** puede chatear varias veces (distintos problemas). **Máximo N.**

¿El cliente puede iniciar 0 conversaciones? **Sí.**

**Justificación:** no necesitó atención. **Mínimo 0.**

¿Una conversación puede tener varios clientes? **No.**

**Justificación:** cada sesión de chat está asociada a un solo usuario. **Máximo 1.**

¿Una conversación puede existir sin cliente? **No.**

**Justificación:** la conversación es iniciada por un usuario. **Mínimo 1.**

#### 4.5 Favoritos — Producto [N: M]

¿Los favoritos pueden almacenar muchos productos? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Un usuario puede marcar múltiples productos como favoritos para futuras compras.

¿Pueden almacenar 0? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** La lista de favoritos puede estar vacía si el usuario aún no selecciona productos.

¿Un producto puede estar en muchos favoritos? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Varios usuarios pueden guardar el mismo producto como favorito.

¿Puede no estar en favoritos? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** No todos los productos son necesariamente marcados como favoritos.

#### 4.6 Pedido — Producto [N: M]

¿Un pedido puede tener varios productos? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Un pedido normalmente contiene varios productos comprados en una sola transacción.

¿Puede tener 0 productos? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** Un pedido sin productos no tiene sentido operativo ni comercial.

¿Un producto puede estar en varios pedidos? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Un producto puede ser vendido muchas veces a distintos clientes.

¿Puede estar en 0 pedidos? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** Un producto nuevo o sin ventas aún no aparece en ningún pedido.

#### 4.7 Pago — Pedido [1: 1]

¿Un pago puede completar varios pedidos? **No.** Máximo 1.

**Justificación:** En este modelo simplificado, cada pago se asocia a un único pedido para mantener claridad financiera.

¿Un pago puede completar 0 pedidos? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** Un pago solo existe si está vinculado a un pedido concreto.

¿Un pedido puede tener varios pagos? **No (modelo simple).** Máximo 1.

**Justificación:** El modelo no contempla pagos parciales o múltiples métodos combinados.

¿Un pedido puede tener 0 pagos? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** Un pedido confirmado debe contar con un pago asociado.

#### 4.8 Usuario — Cliente Extendido [1 : N]

¿Un usuario puede registrar varios familiares? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** El usuario puede comprar productos o servicios para distintos beneficiarios.

¿Puede registrar 0 familiares? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** No todos los usuarios necesitan registrar familiares.

¿Un familiar puede estar asociado a varios usuarios? **No.** Máximo 1.

**Justificación:** Cada familiar pertenece a un único usuario responsable.

¿Un familiar puede existir sin usuario? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** El familiar depende del usuario que lo registra.

#### 4.9 Rol — Usuario [1: N]

¿Un usuario puede poseer varios roles? **No,** Máximo 1.

**Justificación:** Para simplificar permisos y control de acceso, cada usuario tiene un rol único.

¿Un usuario puede no tener rol? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** Todo usuario necesita un rol para definir sus privilegios en el sistema.

¿Un rol puede pertenecer a varios usuarios? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Muchos usuarios pueden compartir el mismo rol (ej. cliente, administrador).

¿Un rol puede existir sin usuarios? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** Un rol puede crearse previamente para uso futuro.

#### 4.10 Usuario — Tipo Cliente [N: M]

¿Un usuario puede pertenecer a un solo tipo de cliente? **No.** Máximo N.

**Justificación:** Un usuario puede cumplir varios perfiles, por ejemplo cliente frecuente y mayorista.

¿Un usuario puede no tener tipo? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** Al registrarse, aún puede no haberse clasificado.

¿Un tipo de cliente puede incluir varios usuarios? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Muchos usuarios pueden pertenecer al mismo tipo.

¿Un tipo de cliente puede existir sin usuarios? **Sí.** Mínimo 0

**Justificación:** Puede definirse como categoría futura.

#### 4.11 Usuario — vehículo [N: M]

¿Un usuario puede tener varios vehículos? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Un usuario puede registrar más de un vehículo.

¿Un usuario puede tener 0 vehículos? **Sí.** Mínimo 0

**Justificación:** No todos los usuarios poseen vehículos.

¿Un vehículo puede pertenecer a varios usuarios? **Si.** Máximo N.

**Justificación:** Un vehículo puede ser compartido entre varios usuarios.

¿Un vehículo puede existir sin usuario? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** El vehículo se registra porque está vinculado a uno o más usuarios.

#### 4.12 Usuario — Fórmula [N: M]:

¿Un usuario puede registrar varias fórmulas? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Un usuario puede tener varias fórmulas a lo largo del tiempo.

¿Un usuario puede no registrar fórmulas? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** No todos los usuarios requieren registro de fórmulas.

¿Una fórmula puede pertenecer a varios usuarios? **Si.** Máximo N.

**Justificación:** La misma fórmula puede ser usada para distintos usuarios (ej. familiares).

¿Una fórmula puede existir sin usuario? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** La fórmula se crea asociada a un usuario específico.



#### 4.13 Producto — Inventario [N:1]

¿Un producto puede pertenecer a un inventario? **Sí.** Máximo 1.

**Justificación:** Cada producto se gestiona dentro de un inventario específico.

¿Un producto puede no estar en inventario? **No.** Mínimo 1.

**Justificación:** Un producto debe existir en inventario para poder ser controlado y vendido.

¿Un inventario puede registrar muchos productos? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** El inventario agrupa múltiples productos.

¿Un inventario puede existir sin productos? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** Puede existir como estructura inicial antes de cargar productos.

#### 4.14 Inventario — Reporte [1: N]

¿Un inventario puede generar varios reportes? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Se pueden generar reportes periódicos (ventas, existencias, movimientos).

¿Un inventario puede no generar reportes? **Sí.** Mínimo 0.

**Justificación:** No es obligatorio generar reportes inmediatamente.

¿Un reporte puede basarse en varios inventarios? **Sí.** Máximo N.

**Justificación:** Algunos reportes pueden consolidar información de varios inventarios.

¿Un reporte puede existir sin inventario? **No.** Mínimo 1

**Justificación:** Un reporte necesita datos de inventario para existir.

#### 4.15 Categoría — producto [1: N]

¿Una categoría puede tener varios productos? **Sí.**

**Justificación:** una categoría agrupa varios tipos de productos, como “Monturas”, “Lentes de contacto”, “Filtros”, etc., por lo que puede contener muchos productos distintos. **Máximo N.**

¿Una categoría puede tener 0 productos? **Sí.**

**Justificación:** es posible crear una categoría nueva sin que todavía existan productos registrados en ella. **Mínimo 0.**

¿Un producto puede pertenecer a varias categorías? **No.**

**Justificación:** cada producto se clasifica en una única categoría principal (una montura no pertenece simultáneamente a “Filtros” o “Accesorios”). **Máximo 1.**

¿Un producto puede existir sin categoría? **No.**

**Justificación:** en el sistema todo producto debe ser clasificado; la categoría es necesaria para organización, filtrado y búsqueda. **Mínimo 1.**

#### **4.16 Cliente Extendido — Fórmula [N:M]**

¿Un cliente extendido puede tener varias fórmulas? Si, **máximo N.**

**Justificación:** Ya que se cambia formula cada año así que puede tener varias.

¿Un cliente extendido puede tener cero fórmulas? Si, **mínimo 0.**

**Justificación:** Si, ya que no necesariamente va a comprar gafas formuladas.

¿Una fórmula puede tener varios clientes extendidos? Si, **máximo N.**

**Justificación:** La misma fórmula puede ser usada para distintos clientes extendidos.

¿Una fórmula puede tener cero clientes extendidos? Si, **mínimo 0.**

**Justificación:** La fórmula puede pertenecer a cliente sin un cliente extendido.

#### **4.17 Cliente Extendido — Tipo Cliente [N:M]**

¿Un cliente extendido puede tener varios tipos de clientes? Si, **máximo N.**

**Justificación:** Si, ya que una sola persona puede tener varias condiciones visuales.

¿Un cliente extendido puede tener cero tipo de clientes? Si, **mínimo 0**.

**Justificación:** No es necesario que el cliente extendido tenga una condición para poder comprar gafas.

¿Un tipo de cliente puede tener varios clientes extendidos? Si, **máximo N**.

**Justificación:** Un tipo de cliente lo pueden tener varios clientes extendidos.

¿Un tipo de cliente puede tener 0 clientes extendidos? Si, **mínimo 0**.

**Justificación:** Un tipo de cliente recién creado no tiene clientes extendidos.

#### 4.18 Reporte — Usuario

¿Un reporte puede tener varios usuarios? Si, **máximo N**.

**Justificación:** Si ya que en un reporte aparecen varios usuarios.

¿Un reporte puede tener cero usuarios? Si, **mínimo 0**.

**Justificación:** Un reporte no necesariamente tiene que ser de usuarios.

¿Un usuario puede tener varios reportes? Si, **máximo N**.

**Justificación:** Si ya que el usuario puede hacer varias cosas para generar un reporte sobre ello.

¿Un usuario puede tener cero reportes? No, **mínimo 0**.

**Justificación:** No, ya que desde que se registra genera un reporte.

### 5. RESUMEN GLOBAL DE CARDINALIDADES

Usuario 1 — N Pago

Usuario 1 — N Pedido

Usuario 1 — N Favoritos

Usuario 1 — N Chatbot

Favoritos N — M Producto

Pedido N — M Producto

Pago 1 — 1 Pedido

Usuario 1 — N Familiares Extendidos

Rol 1 — N Usuario

Usuario N — M Tipo Cliente

Usuario N — M vehículos

Usuario 1 — N fórmulas

Producto 1 – N Inventario

Inventario 1 — N Reportes

categoría 1 — N productos

ClienteExtendido N — M fórmula

ClienteExtendido N — TipoCliente

Reporte N — M Usuario