

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

<i>1. ENTIDADES IDENTIFICADAS</i>	2
2. DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES PRINCIPALES	2
2.1 Usuario	2
2.2 Rol	3
2.3 Tipo Cliente	3
2.4 Cliente Extendido (Familiares)	3
2.5 Fórmula	4
2.6 Producto	4
2.7 Pedido	4
2.8 Pago/factura	5
2.7 Carrito	5
2.8 Favoritos	6
2.9 Reporte	6
2.10 Método de pago	6
2.11 chatbot	7
2.12 vehículo	7
2.13 Placa	8
2.14 Inventario	8
2.15 Categoría	8

	3
3. RELACIONES	9
4. PREGUNTAS / JUSTIFICACIONES (CARDINALIDADES)	10
4.1 Usuario — Pago [1: N]	10
4.2 Usuario — Pedido [1: N]	11
4.3 Usuario — Favoritos [1: N]	11
4.4 Usuario — Chat Bot [1: N]	12
4.5 Usuario — Carrito de Compras [1: 1]	12
4.6 Carrito — Producto [N: M]	13
4.7 Carrito — Pedido [1 : N]	13
4.8 Favoritos — Producto [N: M]	13
4.9 Pedido — Producto [N: M]	13
4.10 Pago — Pedido [1: 1]	14
4.11 Pago — Método Pago [N: 1]	14
4.12 Producto — Reporte [N : M]	14
4.13 Usuario — Familiar (Cliente Extendido) [1 : N]	14
4.14 Rol — Usuario [1: N]	15
4.15 Usuario — Tipo Cliente [N: M]	15
4.16 Usuario — Placa [1: N]	15
4.17 Usuario — Fórmula [N: M]:	15
4.18 Producto — Inventario [1 : N]	16

	4
4.19 Vehículo — Placa [1 : 1]	16
4.20 Inventario — Reporte [1: N]	16
4.21 Categoría — producto [1: N]	16
5. RESUMEN GLOBAL DE CARDINALIDADES	17

1. ENTIDADES IDENTIFICADAS

- Usuario
- Rol
- Tipo Cliente
- Cliente Extendido (familiares)
- Fórmula
- Producto
- Carrito
- Favoritos
- Pedido
- Pago
- Método de 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, correo, teléfono, fecha de nacimiento, documento, dirección, contraseña y fecha de registro.

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

¿Es principal? Sí.

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.

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.

2.4 Cliente Extendido (Familiares)

Permite al cliente comprar gafas para familiares.

Atributos: id_familiar, nombre, parentesco.

Justificación: Representa beneficiarios adicionales de los pedidos.

¿Es principal? No. Es dependiente del Cliente.

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, expresion, fechaCreacion y descripción.

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.

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, fechaPedido, fechaEntrega, total, direccionEntrega, observaciones 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/factura

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

Atributos: *id pago, fecha pago, monto, factura.*

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.*

2.7 Carrito

La entidad Carrito permite registrar los productos seleccionados por un usuario antes de realizar una compra.

Atributos: id carrito, cantidad, subtotal.

Justificación: Carrito es una entidad porque almacena información temporal pero necesaria para gestionar el proceso previo a la compra.

¿Es principal?: No, Carrito es una entidad dependiente porque solo existe asociada a un Usuario y no funciona de forma autónoma.

2.8 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.*

2.9 Reporte

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

Atributos: *id reporte, fechagenerada, tiporeporte, 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.*

2.10 Método de pago

La entidad Método de Pago representa las opciones disponibles para realizar un pago.

Atributos: *id método, tipometodo, descripción.*

Justificación: *Método de Pago es una entidad porque almacena información necesaria para clasificar y estandarizar las formas de pago utilizadas en el sistema.*

¿Es principal?: *No, Método de Pago es una entidad secundaria porque complementa el registro de un Pago, pero no funciona de manera autónoma.*

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, 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 – tiene – carrito

Usuario – registra – favoritos

Usuario – realiza – pedido

Usuario – registra – fórmula

Usuario - realiza - pago

Producto:

producto – pertenece – inventario

Carrito:

carrito – contiene – productos

carrito – genera – pedido

Favoritos:

favoritos – almacena – productos

Pedido:

pedido – posee – producto

pedido – recibe – pago

Pago:

pago – utiliza – método de pago

chatbot:

chatbot – atiende – usuario

Inventario:

Inventario – genera – reporte

Categoría:

Categoría - contiene – producto

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: N]

¿Un usuario puede tener muchos favoritos? **Sí.**

Justificación: permite marcar varios productos. **Máximo N.**

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

Justificación: no marcó nada aún. **Mínimo 0.**

¿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 Usuario — Carrito de Compras [1: 1]

¿Un cliente puede tener varios carritos? **Normalmente No.**

Justificación: se suele modelar 1 carrito activo por usuario (historial aparte). **Máximo 1.**

¿Un cliente puede tener 0 carritos? **No (generalmente).**

Justificación: al registrarse el sistema le proporciona/permite un carrito vacío. **Mínimo 1.**

¿Un carrito puede pertenecer a varios clientes? **No.**

Justificación: el carrito es personal. **Máximo 1.**

¿Un carrito puede existir sin cliente? **No. Justificación:** siempre está vinculado a una cuenta/sesión. **Mínimo 1.**

4.6 Carrito — Producto [N: M]

¿Un carrito puede contener muchos productos? **Sí.** Máximo N.

¿Puede contener 0 productos? **Sí.** Mínimo 0.

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

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

4.7 Carrito — Pedido [1 : N]

¿Un carrito puede generar varios pedidos? **Si.** Máximo N

¿Un carrito puede generar 0 compras? **No.** Mínimo 1.

¿Un pedido puede originarse desde varios carritos? **No.** Máximo 1.

¿Un pedido puede originarse de 0 carritos? **Sí (compra directa desde producto).**

Mínimo 0.

4.8 Favoritos — Producto [N: M]

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

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

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

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

4.9 Pedido — Producto [N: M]

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

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

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

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

4.10 Pago — Pedido [1: 1]

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

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

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

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

4.11 Pago — Método Pago [N: 1]

¿Un pago puede usar varios métodos? **No.** Máximo 1.

¿Un pago puede usar 0 método pago? **No.** Mínimo 1.

¿Un método puede ser usado por muchos pagos? **Sí.** Máximo N.

¿Un método puede no ser usado por nadie? **Sí.** Mínimo 0.

4.12 Usuario — Familiar (Cliente Extendido) [1 : N]

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

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

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

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

Justificación: Permite comprar para beneficiarios finales sin crear cuentas nuevas.

4.13 Rol — Usuario [1: N]

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

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

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

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

4.14 Usuario — Tipo Cliente [N: M]

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

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

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

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

4.15 Usuario — vehículo [N: M]

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

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

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

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

4.16 Usuario — Fórmula [N: M]:

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

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

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

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

4.17 Producto — Inventario [1 : N]

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

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

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

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

4.18 Inventario — Reporte [1: N]

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

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

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

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

4.19 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.**

5. RESUMEN GLOBAL DE CARDINALIDADES

Usuario 1 — N Pago

Usuario 1 — N Pedido

Usuario 1 — N Favoritos

Usuario 1 — N Chatbot

Usuario 1 — 1 Carrito

Carrito N — M Producto

Carrito 1 — N Pedido

Favoritos N — M Producto

Pedido N — M Producto

Pago 1 — 1 Pedido

Pago N — 1 Método Pago

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