

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

Contenido	2
1. ENTIDADES IDENTIFICADAS	5
2. DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES PRINCIPALES	5
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
3. RELACIONES	12
4. PREGUNTAS / JUSTIFICACIONES (CARDINALIDADES)	13
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? **Si.** 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, **minimo 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, **minimo 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, **minimo 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