

Tema 2 – Modelo Entidad Relación

- Modelo Entidad-Relación



<http://lbit.csc.lsu.edu/~chen>

Peter Chen, creador del modelo Entidad Relación

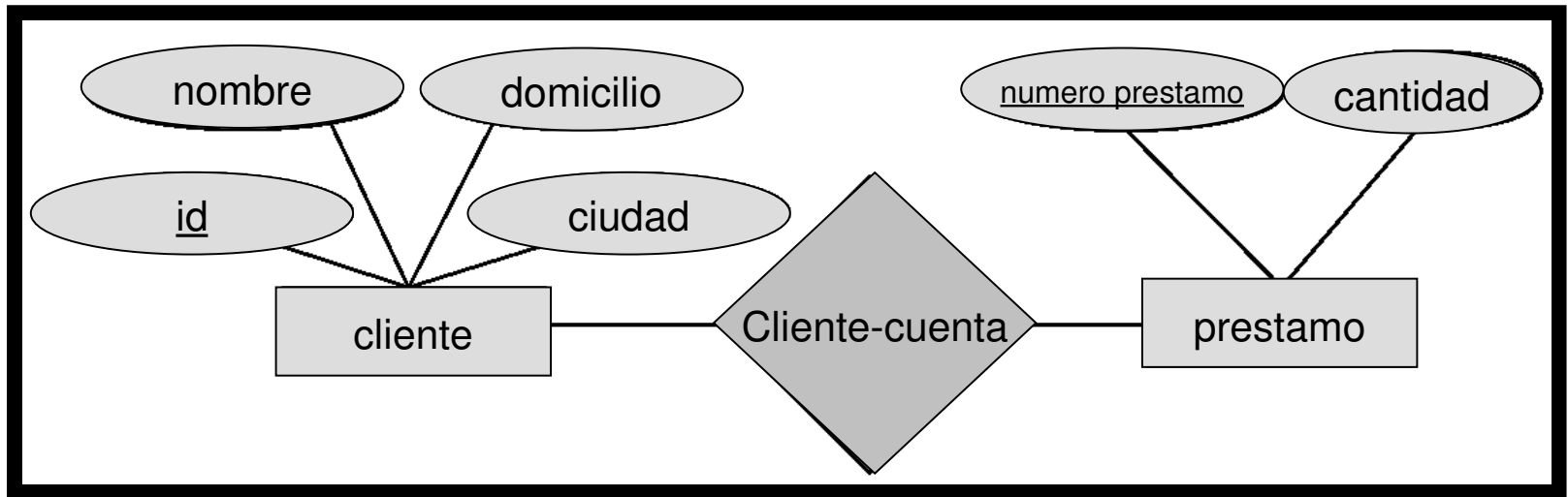
El Diagrama Entidad-Relación (E-R)

- **Una herramienta gráfica para diseñar (nivel lógico) BB.DD.**
 - modelo relacional
- **Representa el mundo (mini-mundo) como**
 - una colección de entidades,
 - relaciones entre entidades
- **Conceptos básicos:**
 - Entidad: “cosa” u “objeto”.
 - Atributo: propiedad de una entidad.
 - Relación: asociación entre entidades.

EJEMPLO (del libro)

- Un banco desea tener almacenada la información sobre sus clientes, los préstamos que tienen éstos con el banco y sus cuentas.

Parte del modelo E-R del EJEMPLO referir ejemplo



- **Rectángulos:** entidades.
- **Rombos:** relaciones, unidas por líneas a almenos dos entidades
- **Elipses:** atributos

Entidades

- Modelan un *objeto* o cosa del mundo real
- Cada Entidad es diferenciable del resto de las entidades
 - Existe una entidad por cada cliente del banco
 - Los atributos caracterizan a las entidades
 - Dos entidades no pueden tener todos sus atributos idénticos
 - Las entidades no requieren de otra entidad/relación para “existir” en la base de datos
- Conjunto de entidades (entity set)
 - Colección de todas las entidades (p.e. todos los clientes)
- – Usualmente se denotan con una sola palabra: estudiante
- Su representación gráfica es un rectángulo con una etiqueta

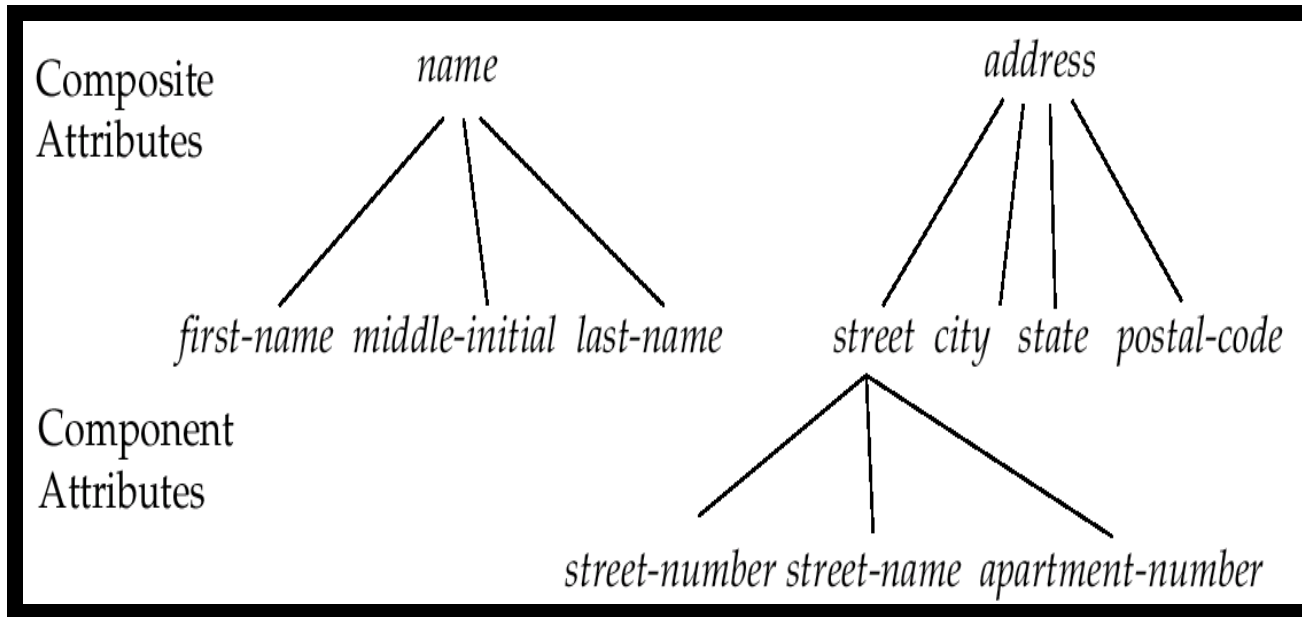
Algunos conjuntos de entidades del EJEMPLO

id	nombre	calle	ciudad	numero	cantidad
cliente	cliente	cliente	cliente	prestamo	
321-12-3123	Jones	Main	Harrison	L-17	1000
019-28-3746	Smith	North	Rye	L-23	2000
677-89-9011	Hayes	Main	Harrison	L-15	1500
555-55-5555	Jackson	Dupont	Woodside	L-14	1500
244-66-8800	Curry	North	Rye	L-19	500
963-96-3963	Williams	Nassau	Princeton	L-11	900
335-57-7991	Adams	Spring	Pittsfield	L-16	1300
cliente				prestamo	

Atributos

- Los atributos describen propiedades de las entidades
- Desde el punto de vista del diagrama E-R los atributos son primitivos
 - La estructura de los datos viene de las relaciones y las entidades, no de los atributos
 - Los atributos pueden ser compuestos o multivaluados (a este nivel pero no al nivel físico)
- Pueden existir atributos derivados
 - Esto es, cuyo valor pueda obtener a partir de otros atributos
 - Por ejemplo edad y fecha de nacimiento (a nivel físico deben desaparecer)
- Los atributos no pueden existir sin sus entidades correspondientes
 - No se puede tener “nombre” sin la entidad cliente
- Representación gráfica: Ovalo con una etiqueta
 - Conectado a la entidad mediante una línea.

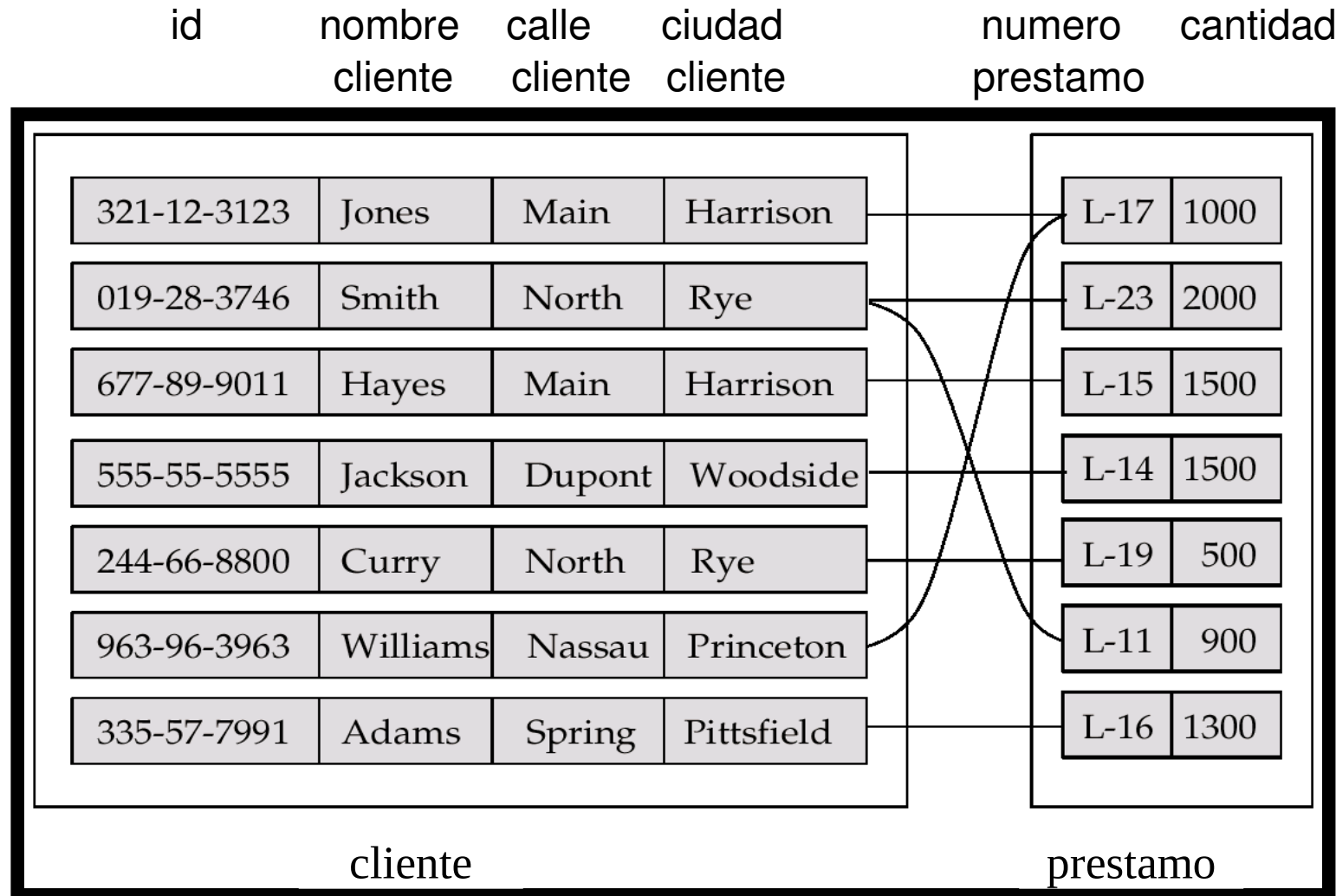
Ejemplo de atributos compuestos, EJEMPLO



Relaciones

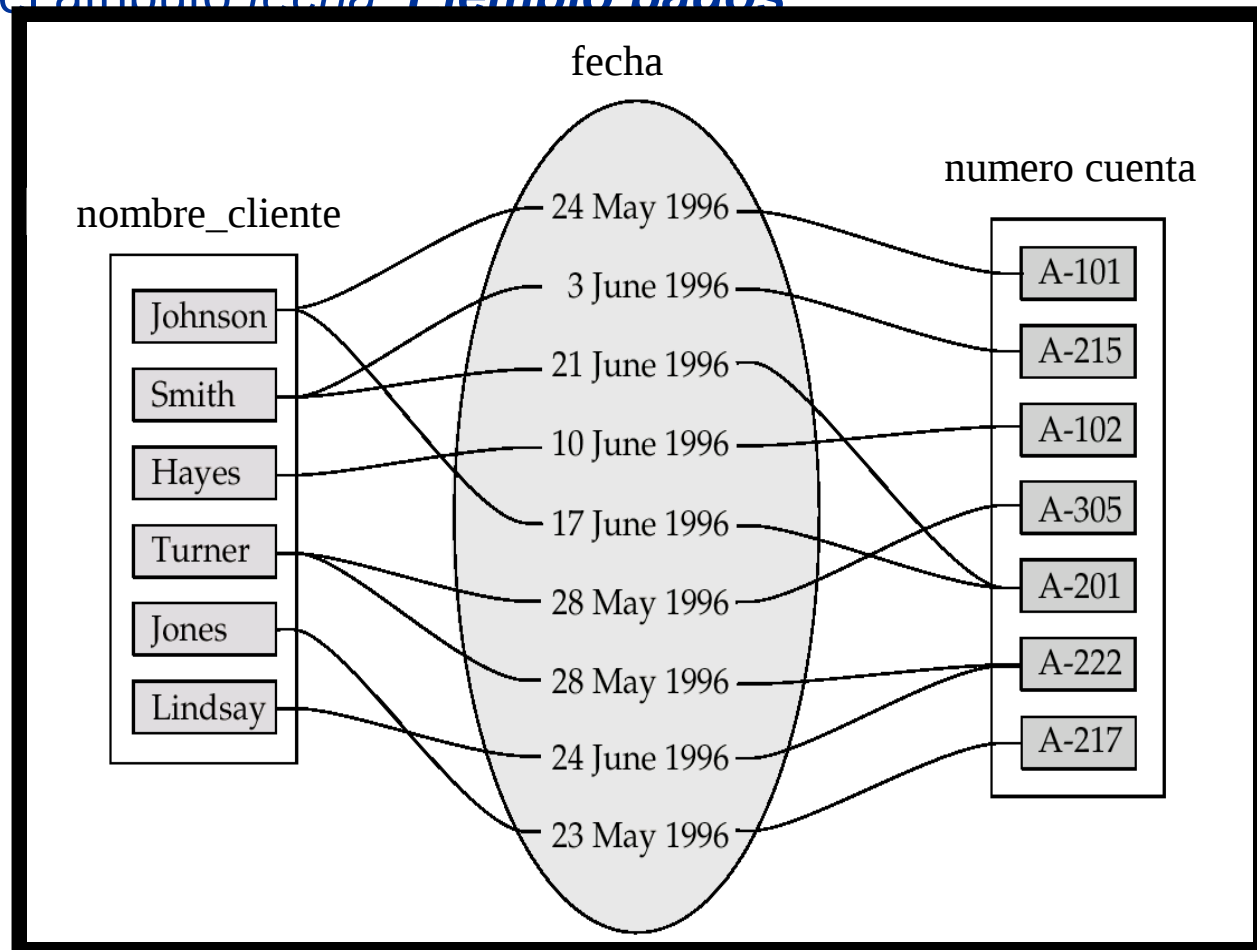
- Una *relación* es una asociación entre varias entidades.
- *Un conjunto de relaciones*: es una colección de relaciones del mismo tipo.
- Formalmente:
 - Si $E_1, E_2 \dots E_n$ son conjuntos de entidades
 - $\{(e_1, e_2, \dots e_n) \mid e_i \in E_i\}$ es un conjunto de relaciones
 - Ejemplo:
 $(\text{Hayes}, \text{A-102}) \in \text{cliente-prestamo}$
- *Representación gráfica: un diamante con una etiqueta*
 - Conectado a 2 o más entidades con líneas (aunque intentar que no sea más de 2)
 - quizá con flechas para expresar cardinalidad

Conjunto de relaciones “cliente-prestamo” del EJEMPLO



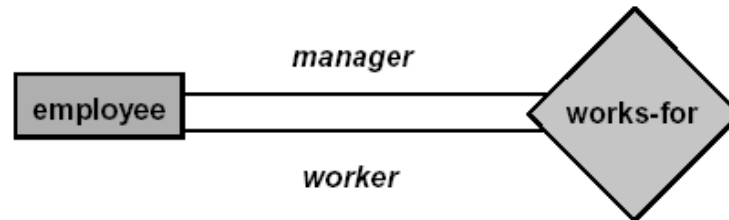
Tipos de relaciones y atributos

- Normalmente relaciones binarias: cliente-préstamo.
- En ocasiones relaciones ternarias o n-arias ($n > 2$). (procurar evitarlo)
- Las relaciones también pueden tener atributos.
- Ejemplo: La relación *cliente-cuenta* (entre cliente y cuenta) puede tener el atributo *fecha*. **Ejemplo pagos**

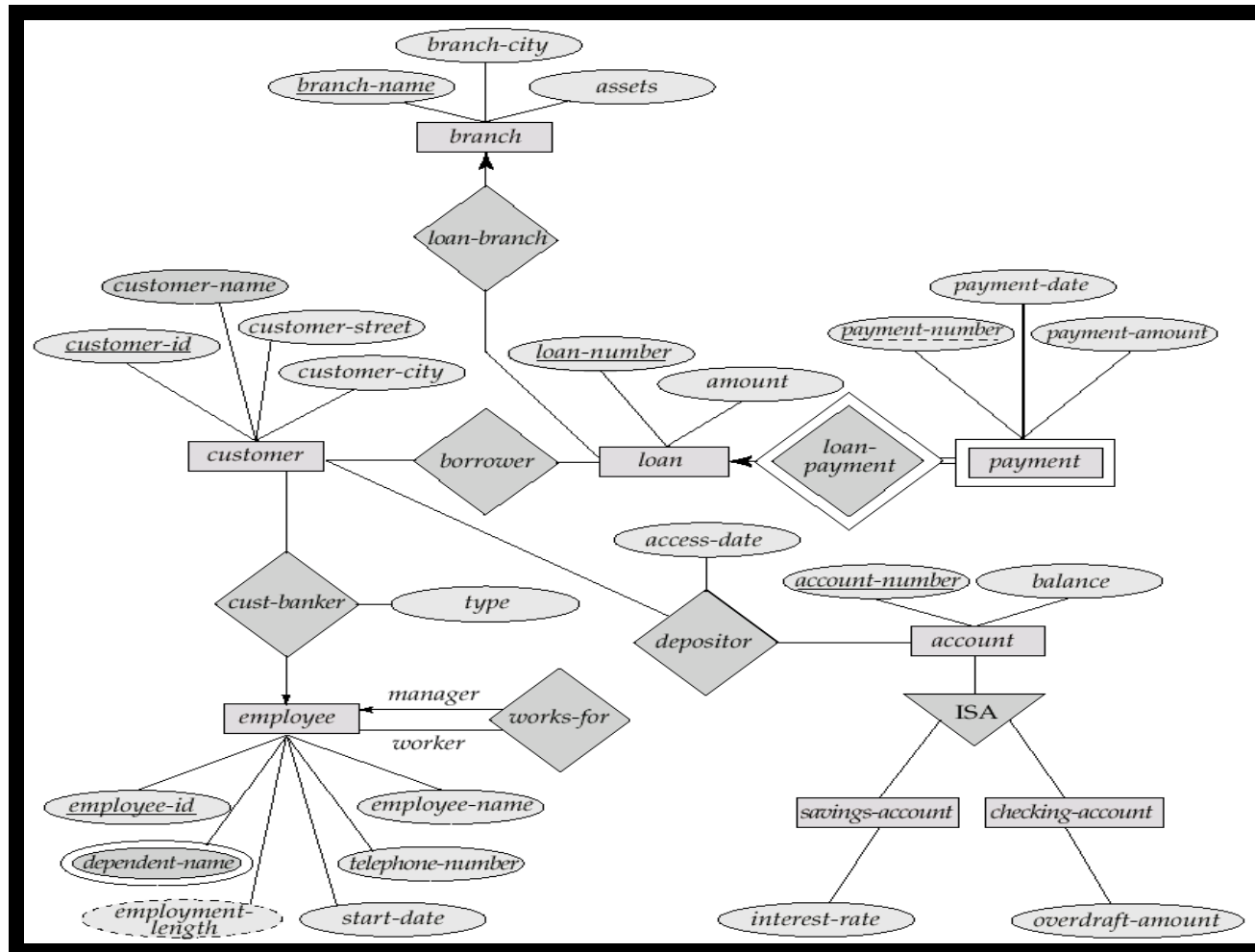


Roles (en relaciones)

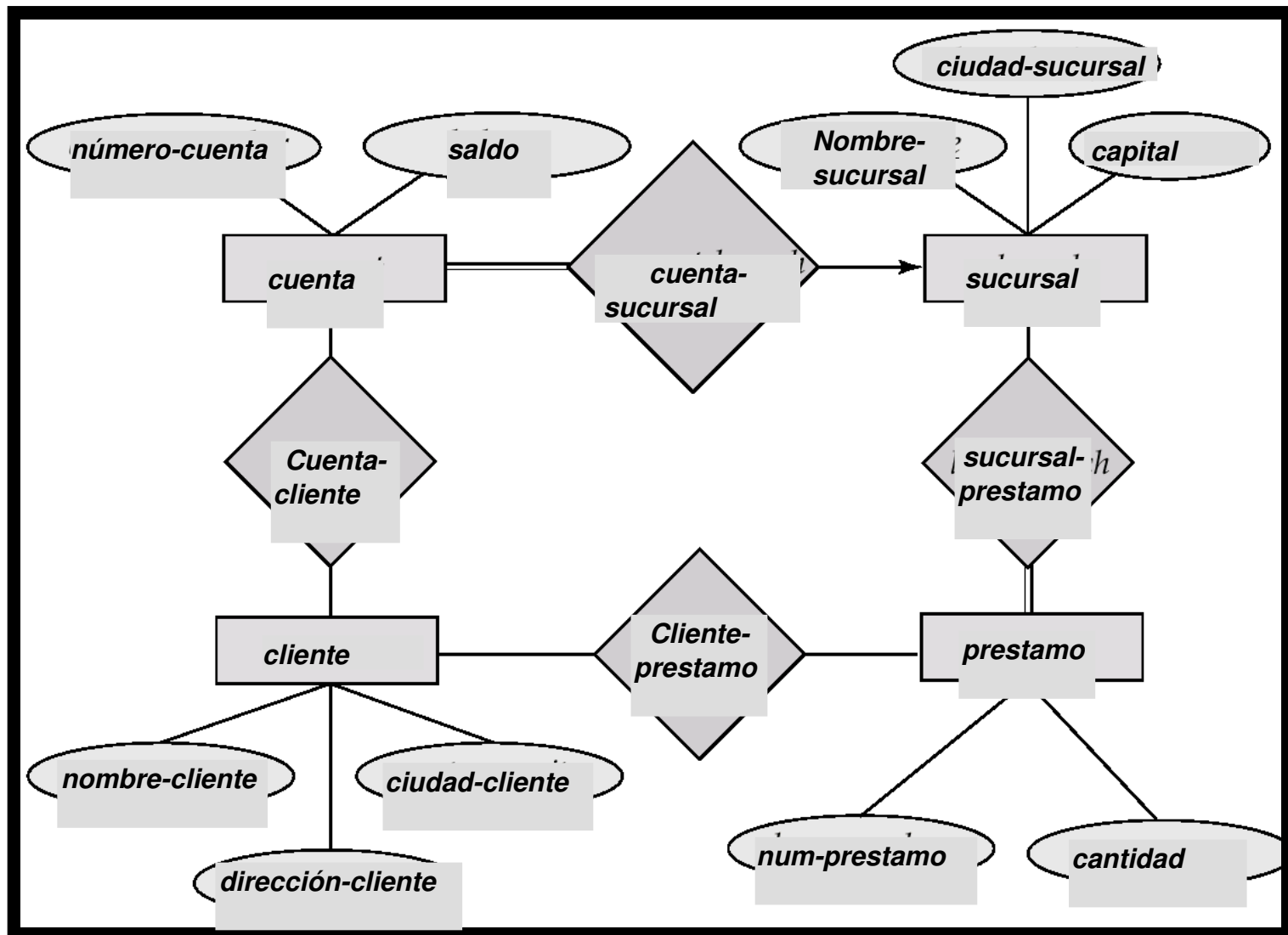
- La función que una entidad juega en una relación es llamado rol (role)
- Normalmente los roles son obvios
 - Ejemplo: *cliente* y *préstamo* en *cliente_prestramo*
- Otras veces no son obvios los roles
 - Ejemplo: *trabaja-para* en un gráfico sobre la organización de una empresa
 - *Trabaja-para* \subseteq *empleado* X *empleado*
 - ¿Quién es el empleado jefe y quien el trabajador? (liga)



Modelo E-R de un banco (EJEMPLO)

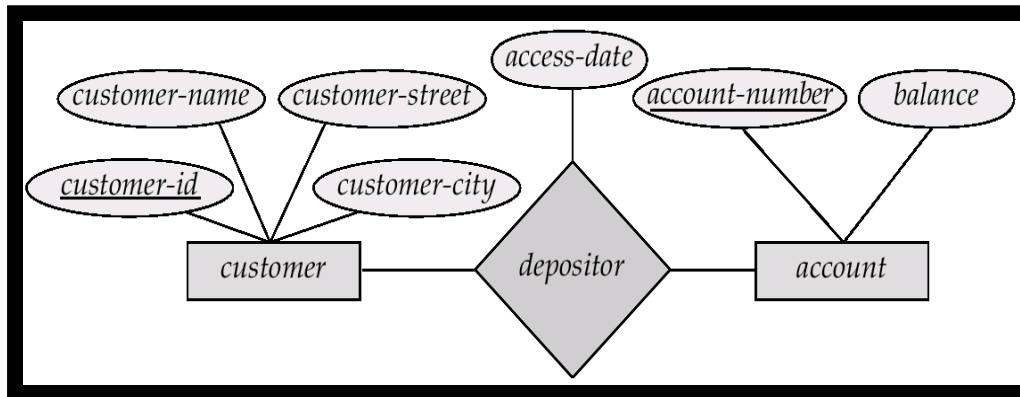


Modelo E-R de un banco (EJEMPLO) copiar

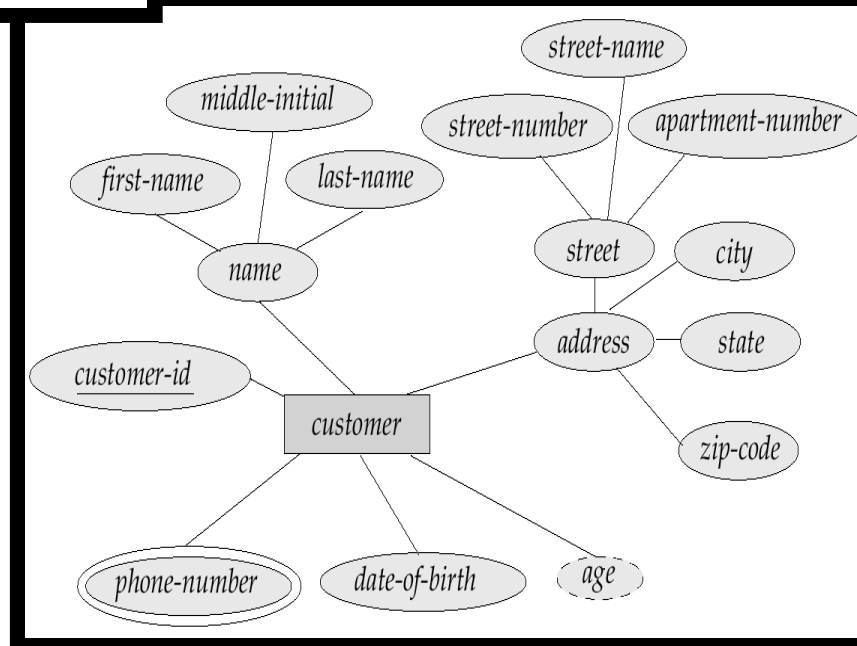


Parte del modelo E-R del EJEMPLO

- Parte correspondiente a *cliente y cuenta*.

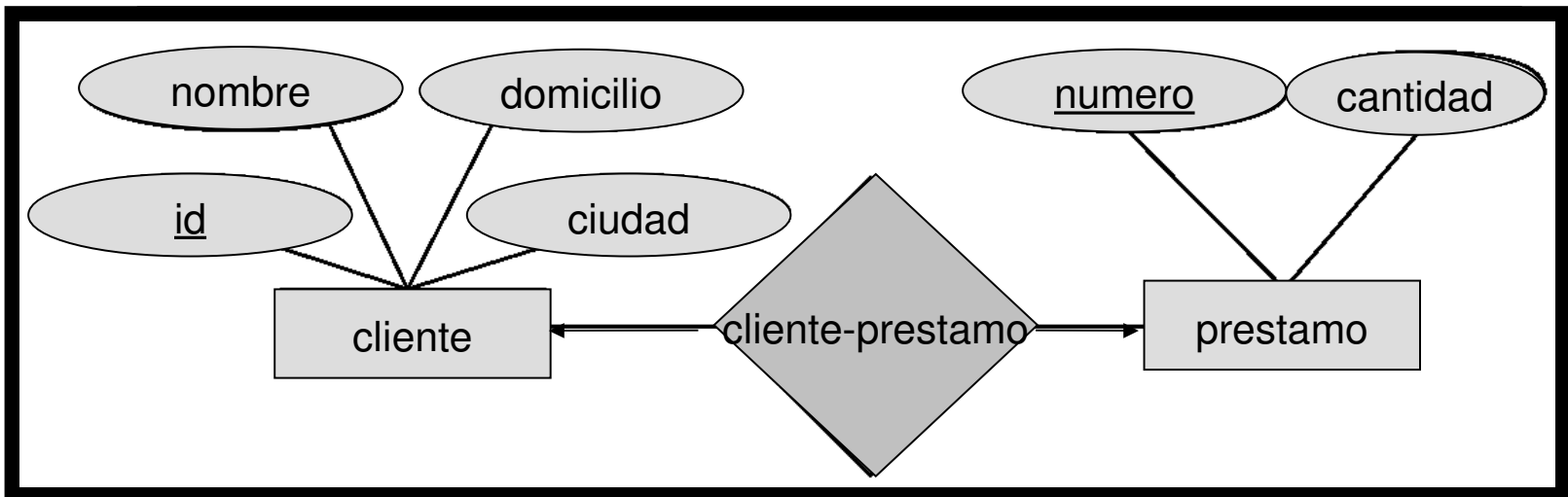


- Atributos compuestos, multi-valued, y derivados de la entidad *cliente*.



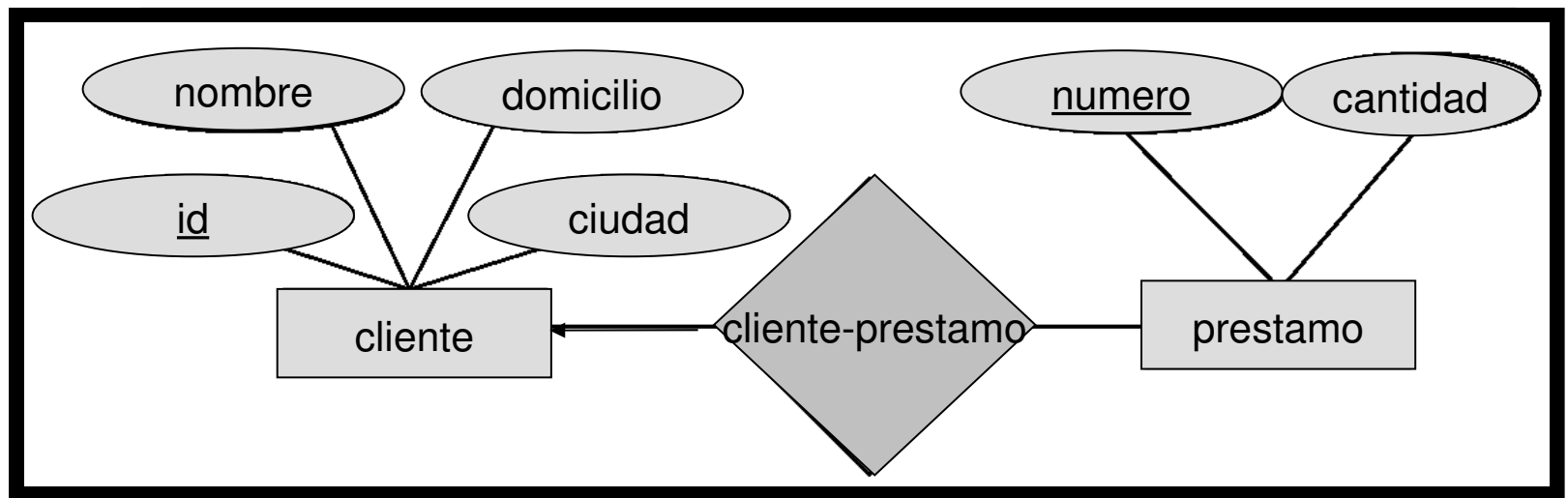
Cardinalidad de asignación

- Número de entidades con las que puede asociarse otra entidad mediante una relación
- Las restricciones de cardinalidad se expresan dibujando una flecha (\rightarrow), que significa uno o una línea (—), que significa muchos, entre la entidad y la relación.
- p.e.: relación uno a uno:
 - Un cliente está asociado con no más de un préstamo mediante la relación cliente-préstamo
 - un préstamo está asociado con un cliente mediante la relación cliente-préstamo



Relación uno a muchos copia pizarra

- En las relaciones uno a muchos un préstamo está asociado a un cliente y un cliente se asocia a varios (incluido 0) préstamos.

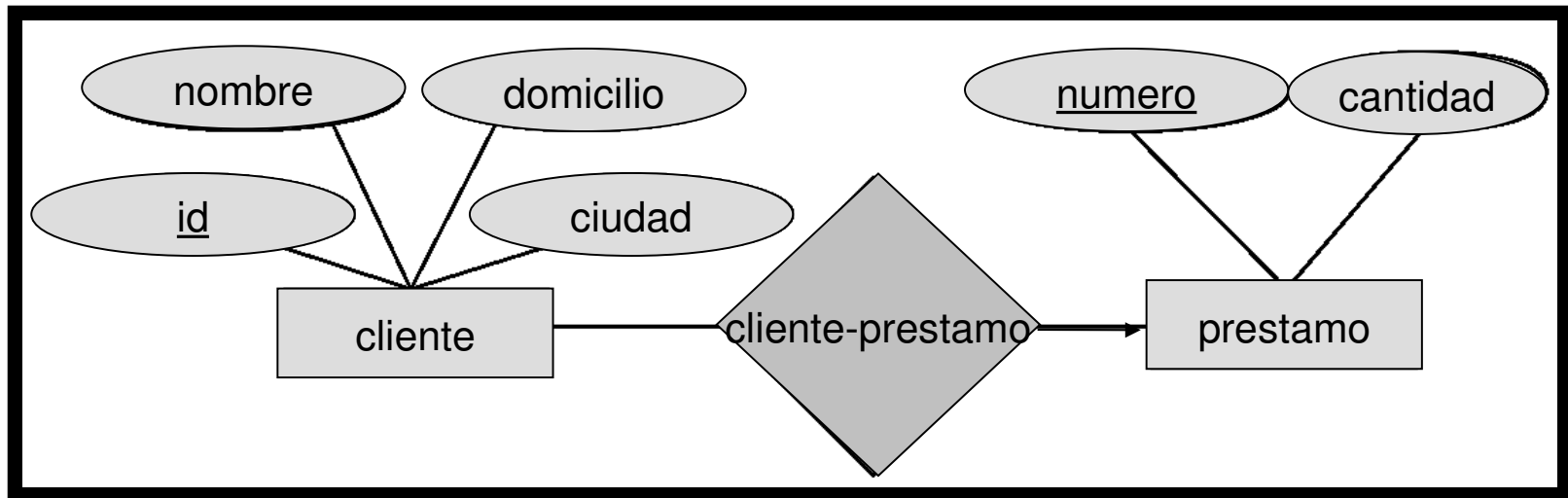


¿Qué enunciado es erróneo?

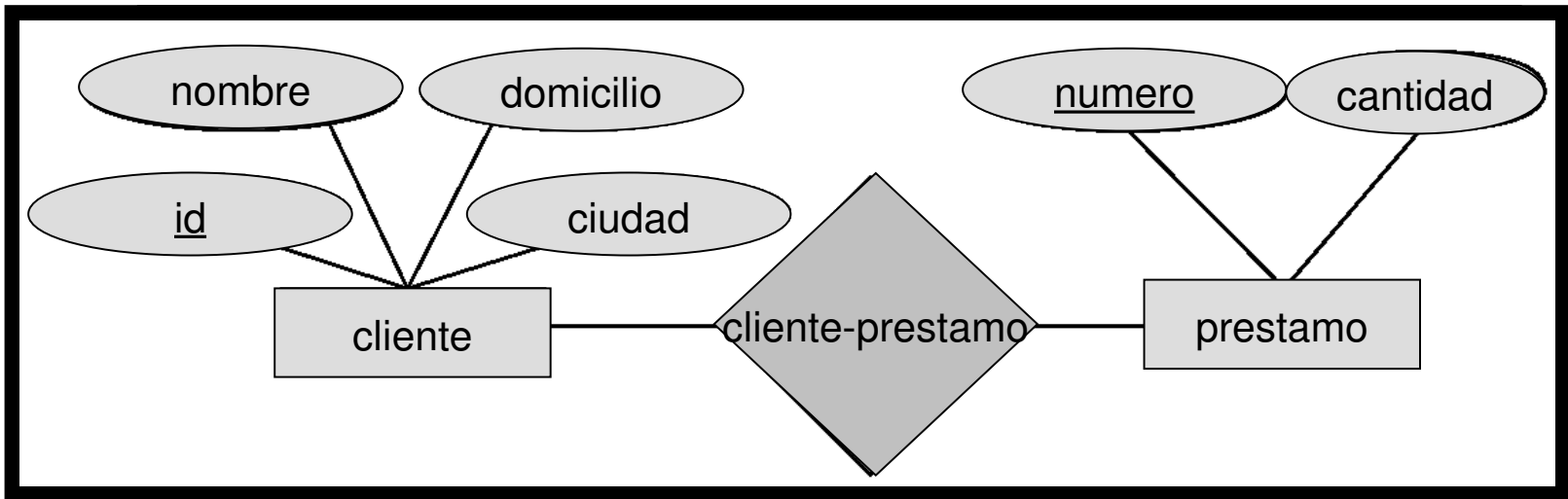
- No puedo pedir un préstamo para el coche y otro para la casa
- No puedo pedir un préstamo conjuntamente con mis padres/abuelos/tíos

Relación muchos a uno

- En una relación muchos a uno, un cliente puede tener como mucho un préstamo. Pero un préstamo puede ser solicitado por muchos clientes.



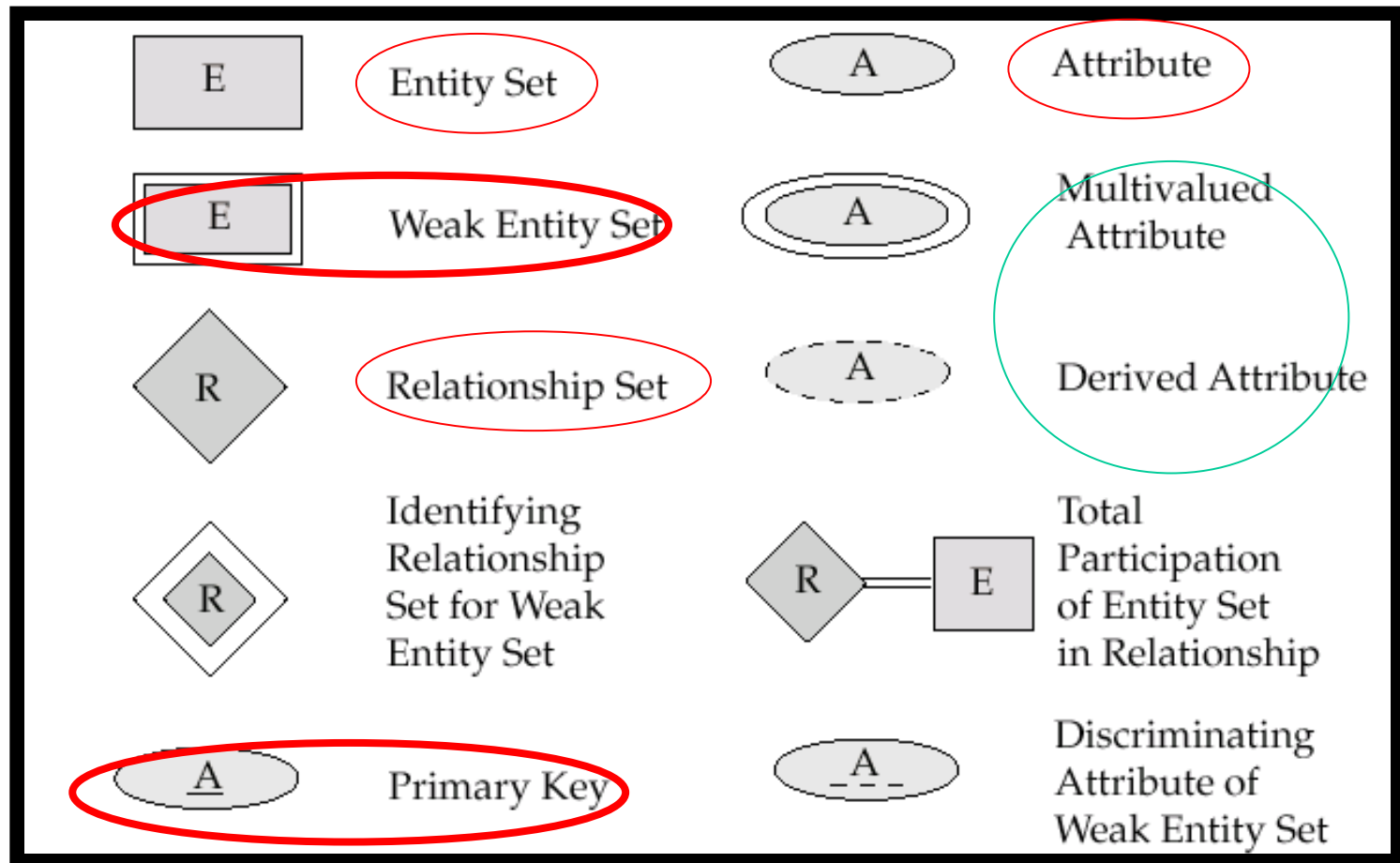
Relación muchos a muchos



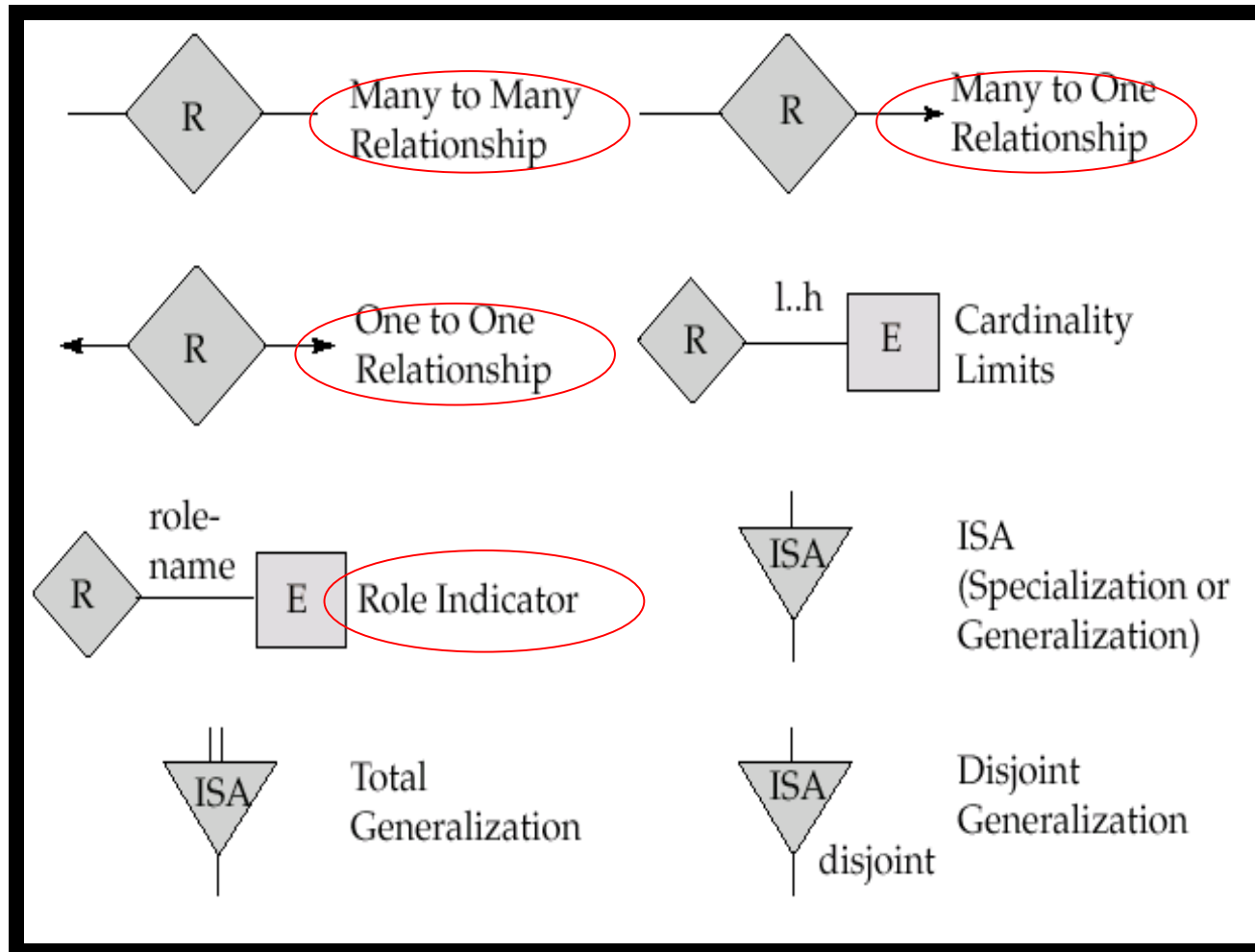
- Un cliente esta asociado a varias (quizá 0) préstamos
- Y un prestamo puede estar asociado a varios clientes

Resumen de los símbolos usados en un diagrama E-R

E-R05octubre



Resumen de los símbolos usados en un diagrama E-R



Torneo de ajedrez

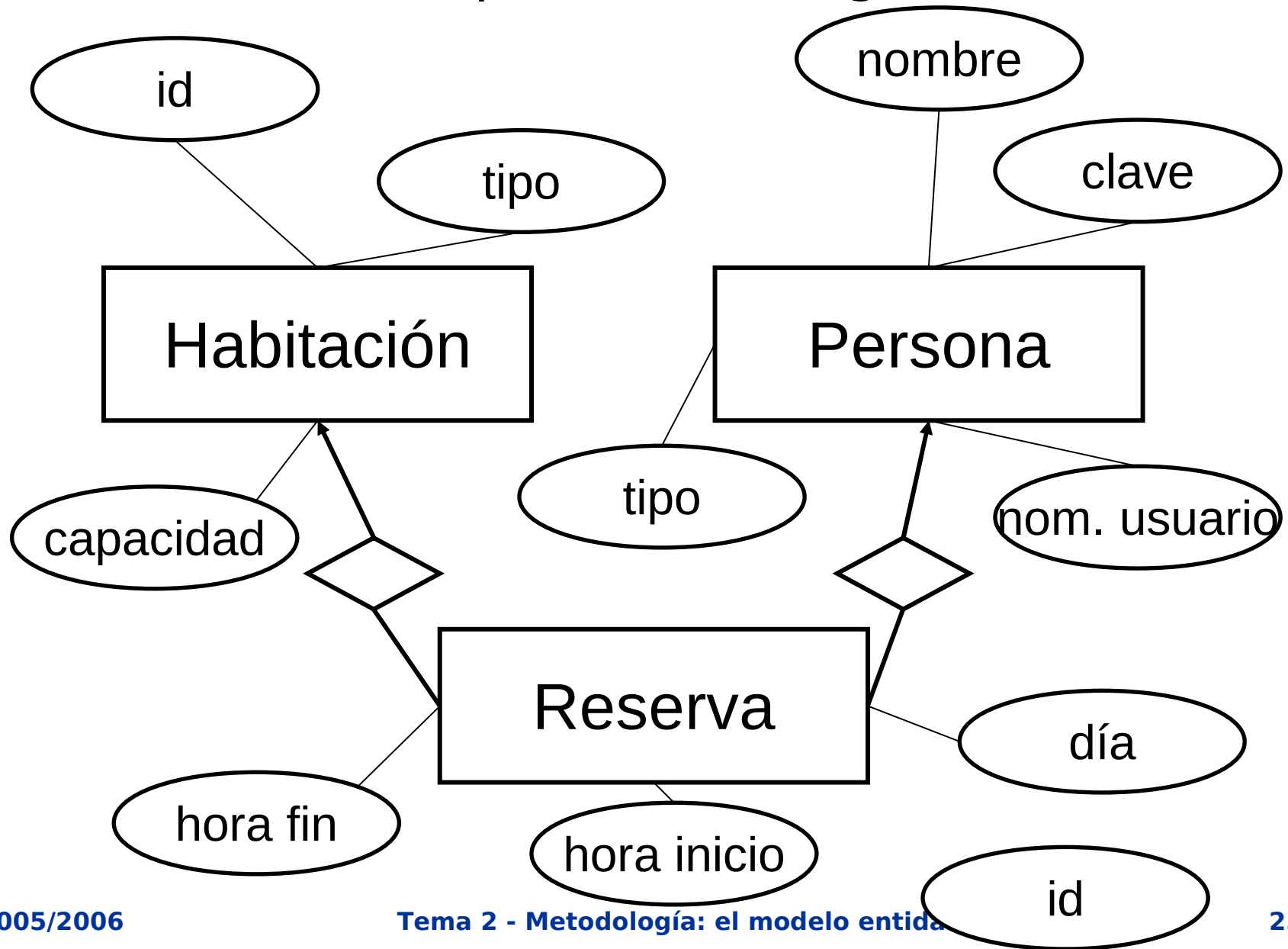
- Almacenar información relacionada con las partidas de un torneo de ajedrez incluidos; jugadores, árbitro, todos los movimientos y sala de celebración.

Examen Sept. 2004

- Se desea diseñar un sistema de reserva de habitaciones para la universidad. El sistema tiene que ser capaz de:
 - Proporcionar un listado con las habitaciones reservadas
 - Buscar reservas clasificándolas por: Fecha, Habitación, Persona que ha realizado la reserva, etc.
 - Los profesores y personal administrativo deben ser capaces de reservar cualquier tipo de habitación. Los estudiantes sólo habitaciones de uso general (salones de actos).
 - Los usuarios se identificarán con un nombre de usuario y una clave.

Nota: Aunque no sepáis como implementarlas pensar en que restricciones queréis añadir

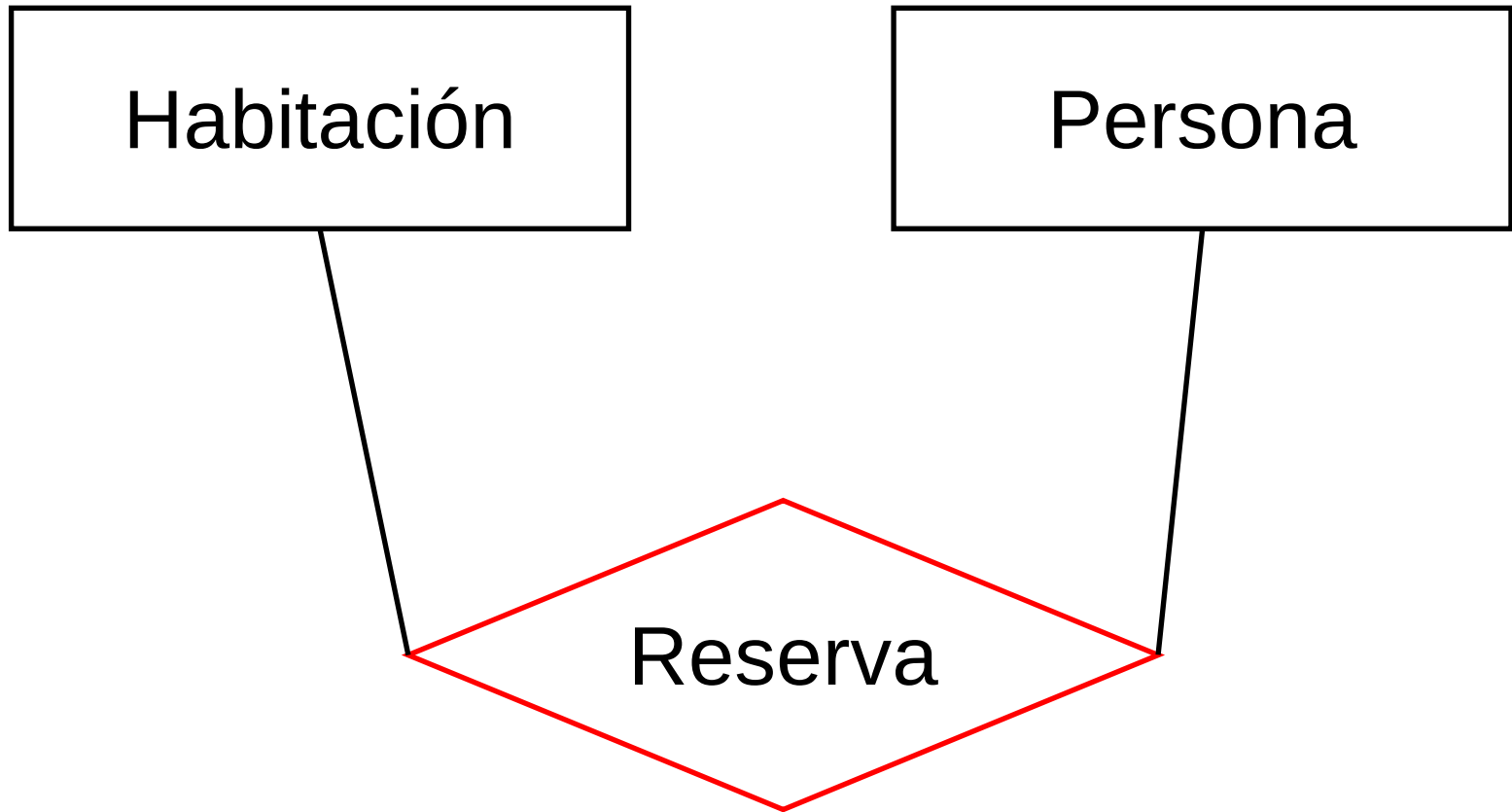
Examen Sept. 2004: Diagrama E.R.



Examen Sept. 2004: Restricciones

1. Debe ser posible borrar registros y la base de datos debe mantenerse íntegra, esto es, no puede existir una habitación reservada a nombre de una persona cuyos datos no estén almacenados (conflicto a la hora de borrar personas). (Sólo afecta a persona y habitación)
2. Los profesores y personal administrativo deben ser capaces de reservar cualquier tipo de habitación. Los estudiantes sólo habitaciones de uso general (salones de actos). (persona)
3. Una habitación no puede estar reservada por dos personas simultáneamente. (reserva)
4. DNI (verificar número-letra) (persona)
5. Email?
 - Los usuarios se identificarán con una clave. (Interfaz de usuario)

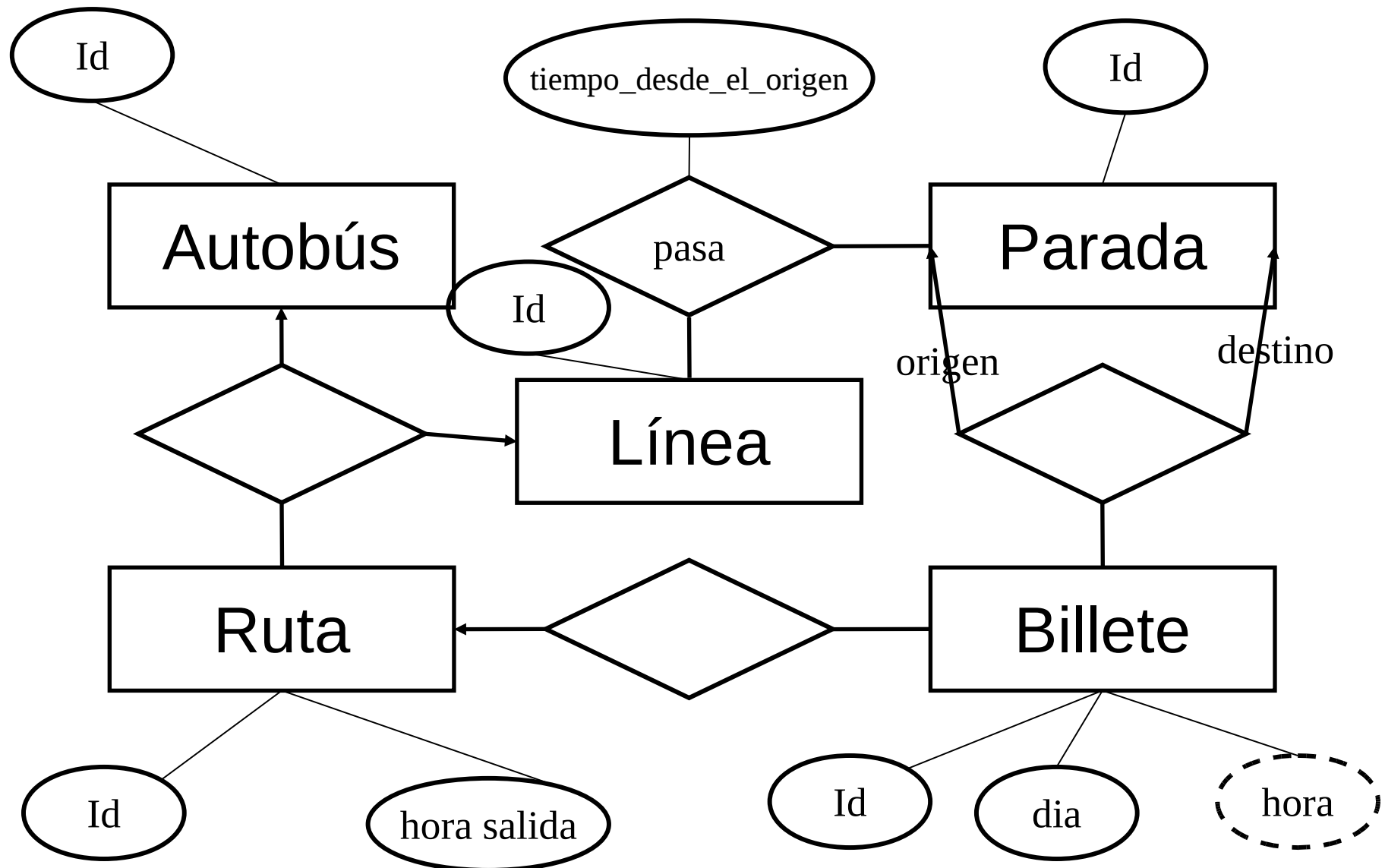
¿Entidad o Relación?



Examen Feb. 2004: Diagrama E.R.

- Una compañía de transportes urbanos quiere informatizar la información correspondientes a sus líneas de transportes de pasajeros, incluyendo horarios, capacidad de los vehículos de transporte y demanda por horas en cada línea.

Examen Feb. 2004: Diagrama E.R. cambiarporbinarias



Examen Feb. 2004: Restricciones.

cambiarporbinarias

1. Rellena el atributo hora de la tabla billete dado el horario_id y el origen_id
2. Un billete debe unir paradas pertenecientes a una línea
3. Un autobús no está asignado a dos líneas a la misma hora
4. Línea debe referirse a paradas existentes
5. ¿Qué ocurre si se borra una línea, parada, ruta, billete, ...?
 - La base de datos no puede responder directamente a la pregunta como ir de A-> B a menos que A y B sean paradas de la misma línea. Responder a una pregunta general esta en manos del interfaz de usuario

Examen Feb. 2004: Restricciones

```
CREATE FUNCTION billete_f() Return trigger AS'
BEGIN
    IF (NOT EXISTS (SELECT linea_id
                    FROM pasa
                    WHERE NEW.origen_id=parada_id
                    INTERSECTS
                    SELECT linea_id
                    FROM pasa
                    WHERE NEW.destino_id=parada_id
                    )
        )
    THEN
        RAISE EXCEPTION "Billete une dos ciudades que no
    pertenecen
a la misma linea";
    END IF;
END; ' LANGUAGE 'plpgsql';

CREATE TRIGGER billetenovalido BEFORE INSERT OR UPDATE ON billete
    FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE billete_f();
```

Examen Feb. 2004: Supuestos

1. Un autobús puede realizar varias líneas y/o rutas
2. Las líneas están definidas como un conjunto de paradas ordenadas.
3. Para cada línea hay tantas rutas como horas de salida y autobuses asignados. Ruta lleva información sobre el horario de salida de las líneas
4. Paradas son los distintos lugares donde se suben o bajan pasajeros.
5. Un autobús no realiza recorridos parciales, esto es, empieza en la primera parada de la línea y pasa por todas las paradas hasta llegar a la última.
6. El atributo `tiempo_desde_el_origen` (relación pasa) fija el orden de las paradas
7. Se supone que siempre se tarda lo mismo entre dos paradas con independencia de la hora del día
8. Un billete se emite para una línea y hora determinada. El autobús se puede coger o dejar en cualquiera de las paradas de esa línea (aunque no sean la primera o última parada)
9. Dos autobuses pueden realizar la misma línea a la misma hora pero el identificador de ruta será distinto.

Base de Datos usada en SI1 para poner notas y asignar los grupos

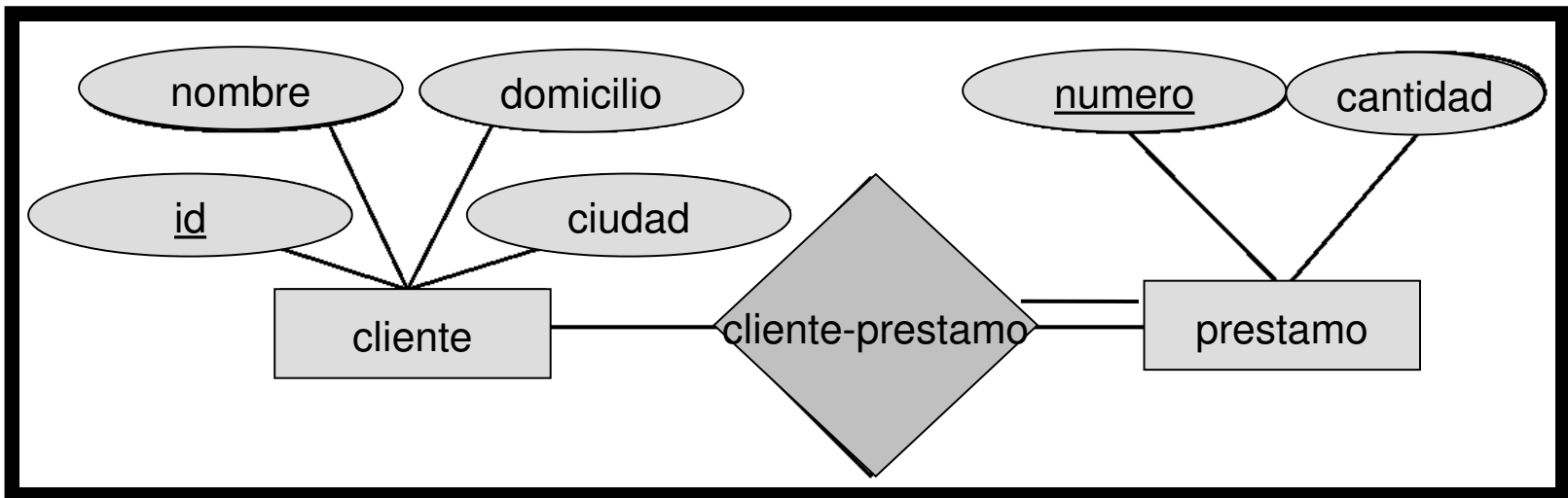
- 3 grupos de teoría, 46,47,50
- 6 grupos de prácticas, a,b,c,d,e,f
- Qué alumnos está en una clase dada? (y viceversa)
- Qué alumnos están en un grupo dado? (y viceversa)
- Sitio para poner las calificaciones
 - Parcial,febrero,septiembre
 - Practica 1,2,3,4 práctica septiembre
- Administrador, usuarios
- Nota, usuario por tabla
- Vista, permisos select, update, insert

Participacion/Obligatoriedad de un conjunto de entidades en una relación

- Obligatoriedad de participación o participación total: toda entidad perteneciente al conjunto de entidades es miembro de al menos una relación

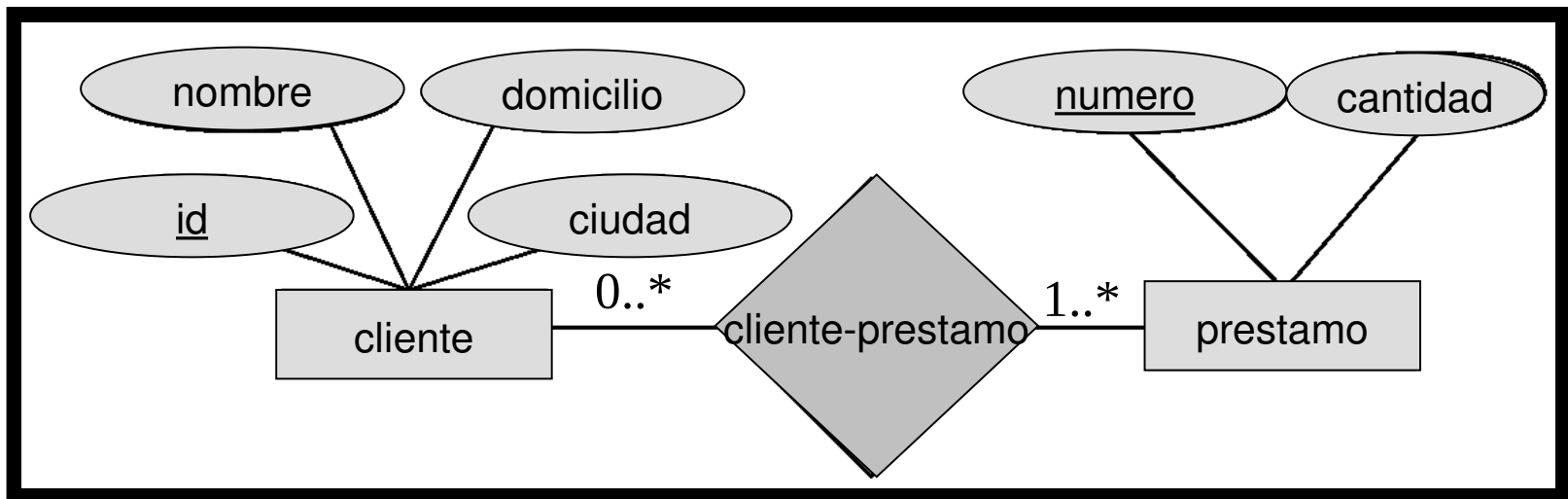


- Nótese que aunque préstamo debe estar relacionado con cliente, cliente no tiene por que estar relacionado con préstamo.



Notación alternativa para cardinalidad quiniela

- A la vez que se expresa la cardinalidad podemos indicar las restricciones de obligatoriedad.
- Nótese que la notación esta invertida con respecto a la que usamos con flechas.

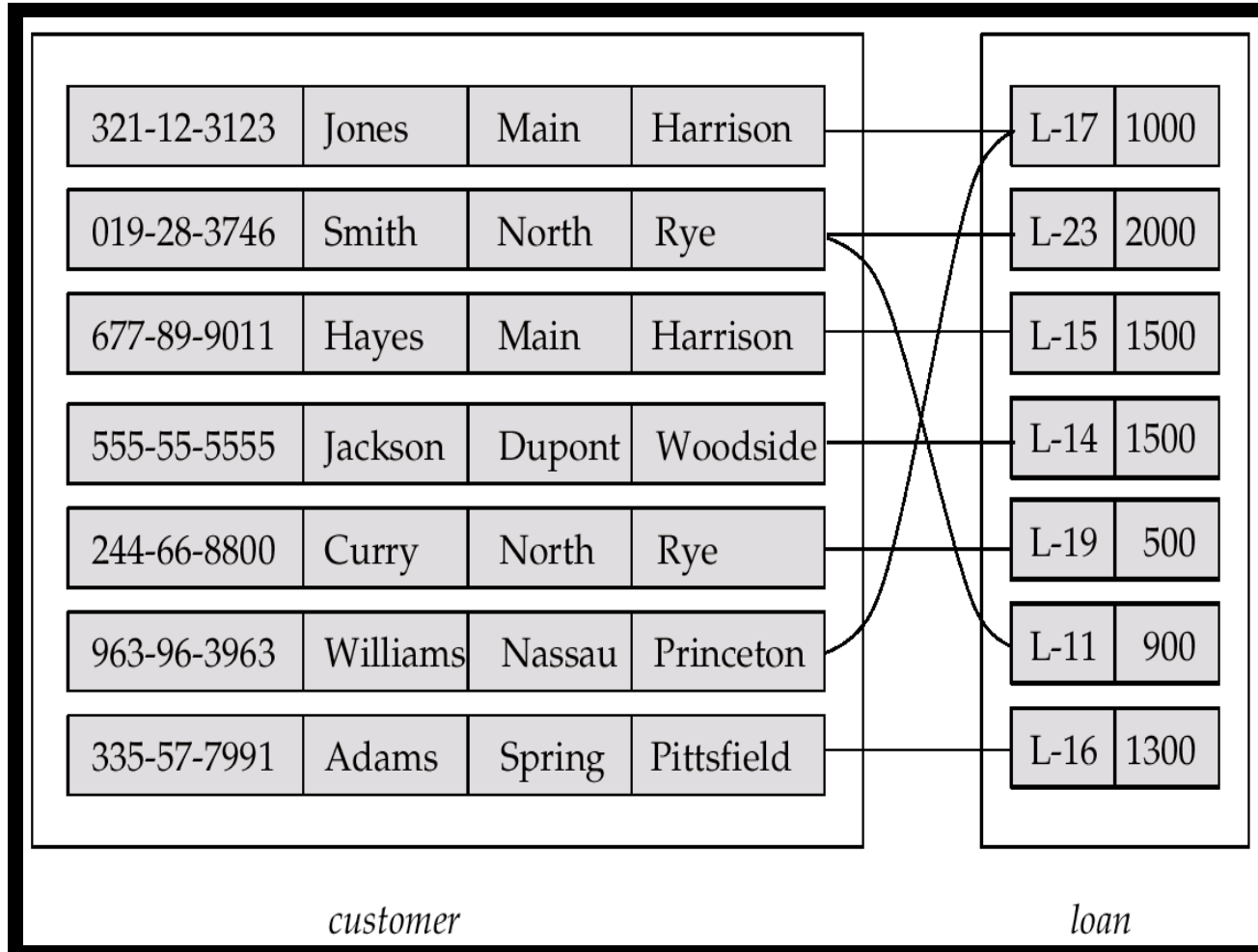


Claves

- Superclave : uno o más atributos que permiten identificar de forma única a una entidad en el conjunto de entidades.
 - La combinación de *nombre-cliente* y *id-cliente* es una superclave del conjunto de entidades *cliente*.
- Clave candidata: superclaves mínimas
 - *id-cliente* es una clave candidata de *cliente*.
- Clave primaria: la clave candidata elegida para identificar de forma unívoca a una entidad en el conjunto de entidades.
 - No puede tener valor nulo (NULL), no se puede repetir.
- Para que son útiles las claves: paso al modelo relacional

Ejemplo

ID Nombre Dirección Ciudad



Claves de Conjuntos de Relaciones_{ejemplo}

- Supóngase
 - La relación R relaciona E1, E2,...
 - La clave primaria de E1 es clave_primaria(E1)
 - R no tiene atributos
- Entonces
 - $\text{clave_primaria}(E1) \cup \text{clave_primaria}(E2) \cup \dots$ es una super clave de R (pero no necesariamente una clave primaria)

Claves Primarias de un Conjunto de Relaciones Binarias R entre dos Conjuntos de Entidades E1 y E2_{pintar}

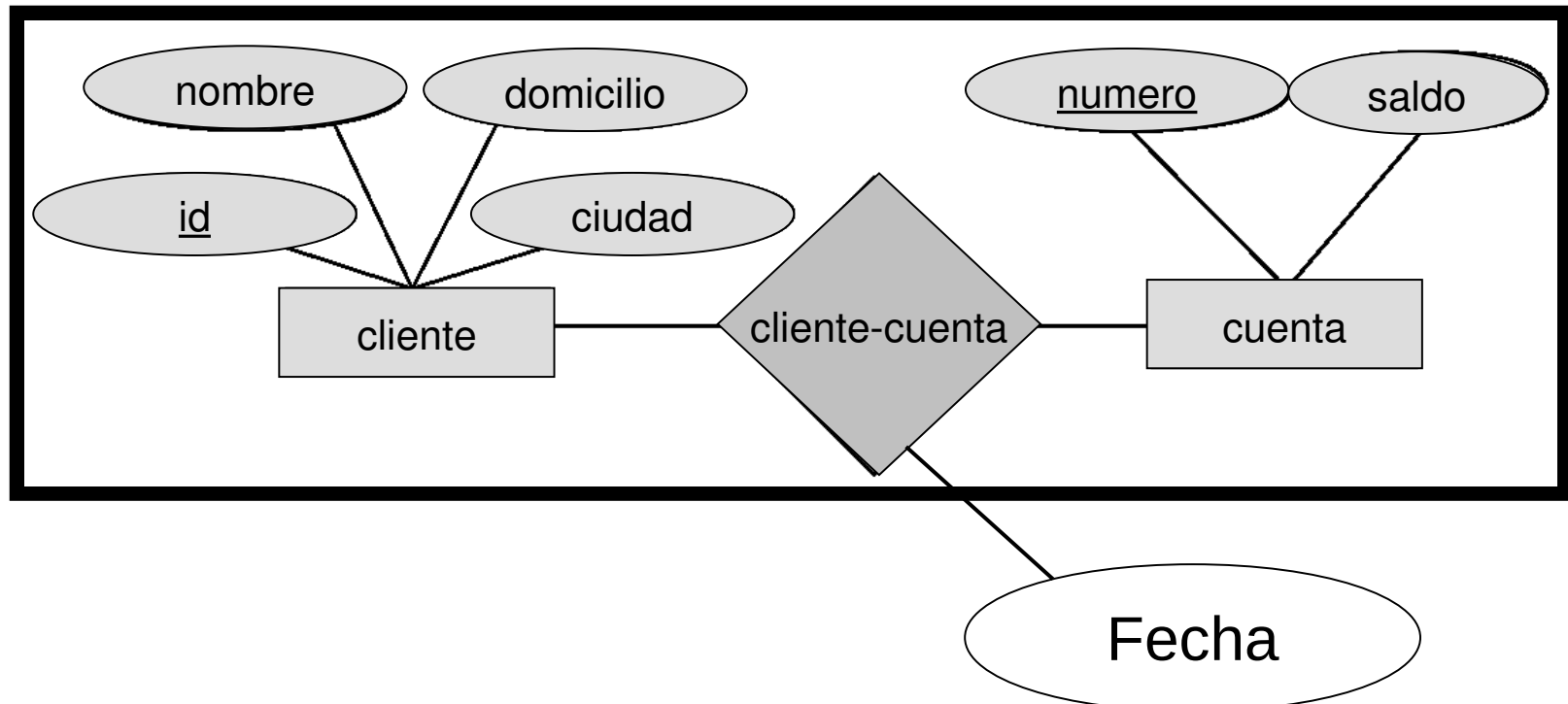
- Sugerencias...

Claves Primarias de un Conjunto de Relaciones Binarias R entre dos Conjuntos de Entidades E1 y E2_{pintar}

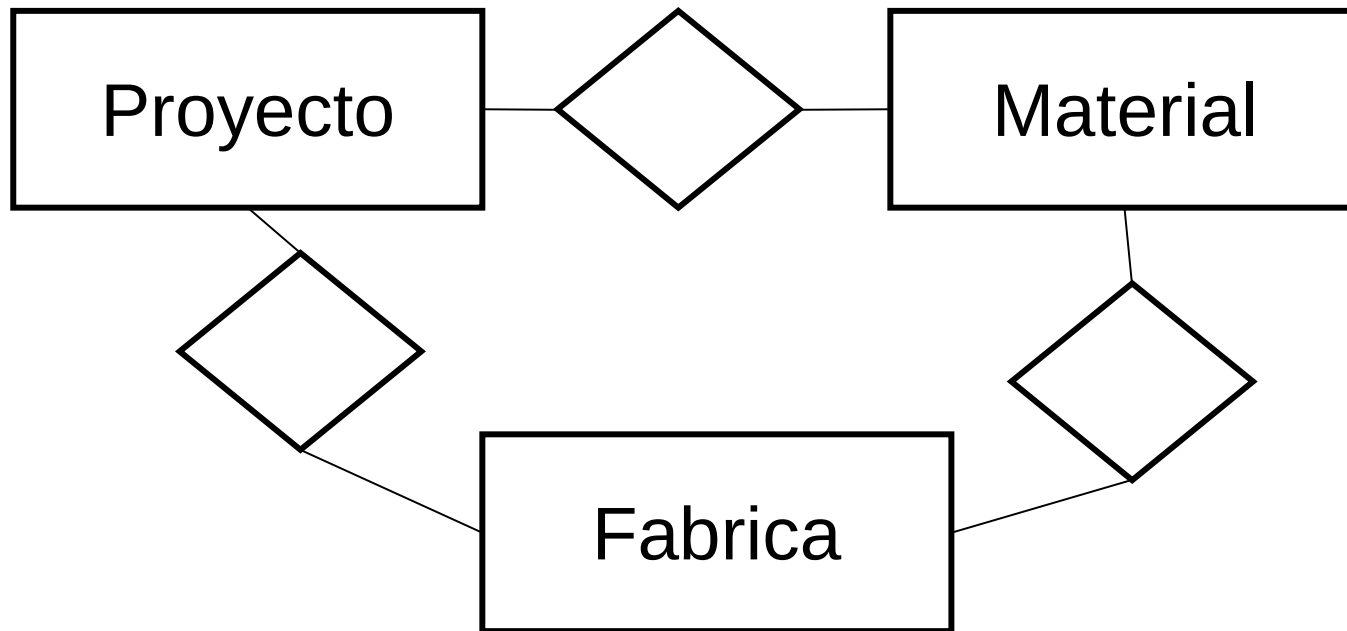
- Caso 1: R es uno a uno
 - La clave_primaria (R) = clave_primaria (E1)
 - o la clave_primaria (R) = clave_primaria (E2)
- Caso 2: R es muchos (E1) a uno (E2)
 - La clave_primaria (R) = clave_primaria (E1)
- Caso 3: R es uno (E1) a muchos (E2)
 - La clave_primaria (R) = clave_primaria (E2)
- Caso 4: R es muchos a muchos
 - La clave_primaria(R) = clave_primaria(E1) \cup clave_primaria(E2)

¿Qué ocurre cuando hay atributos asociados a relaciones?

- ¿Forman estos atributos parte de la clave primaria?
- último movimientos o registro de movimientos
- ¿Qué ocurre en las relaciones en las que intervienen tres o más entidades?

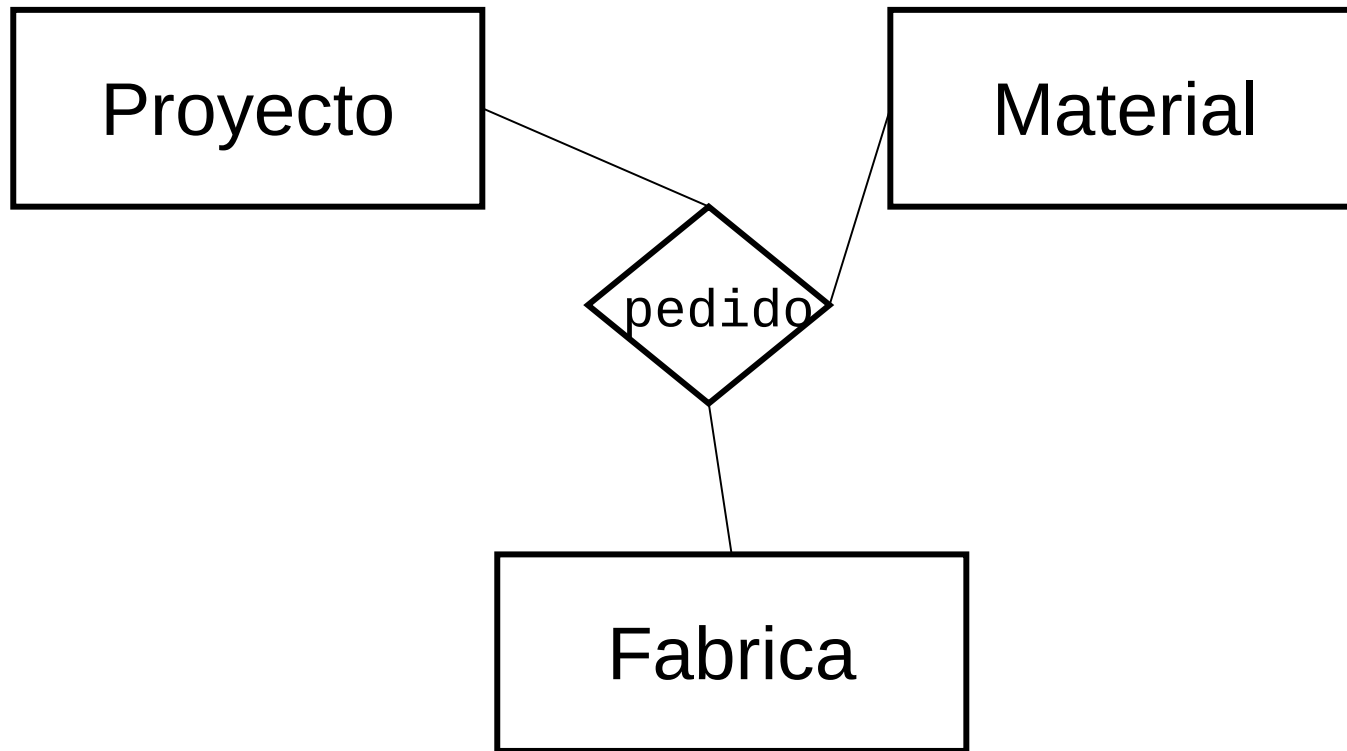


Problema: Tornillo feliz

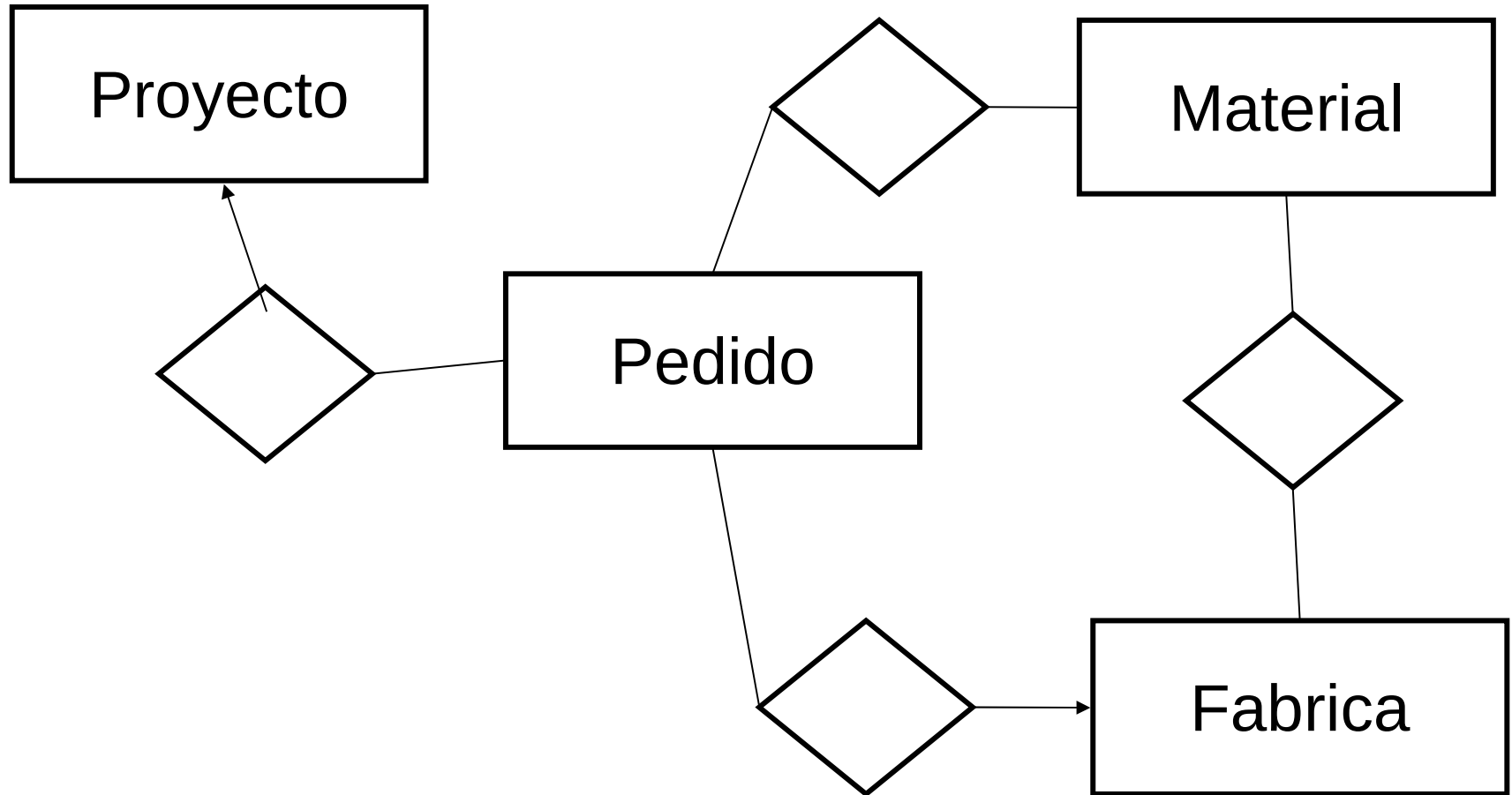


qué han comprado, a quien se lo han comprado, quien fabrica que

Problema: Tornillo felizII



Problema: Tornillo feliz-II (cardinalidad)



Qué es incorrecto?

¿Cuáles son las claves primarias?

notación alternativa para atributos añadir atributos?

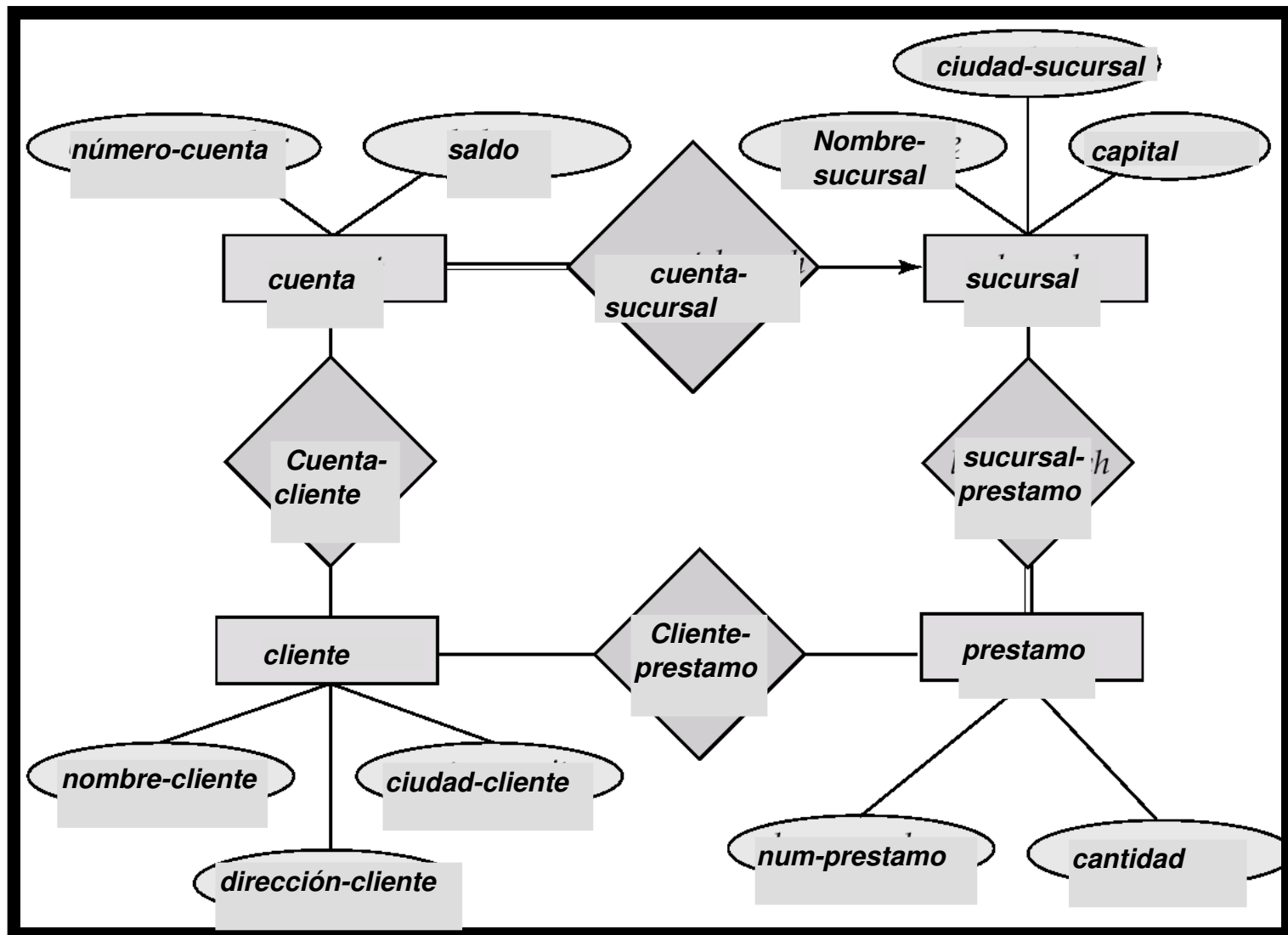
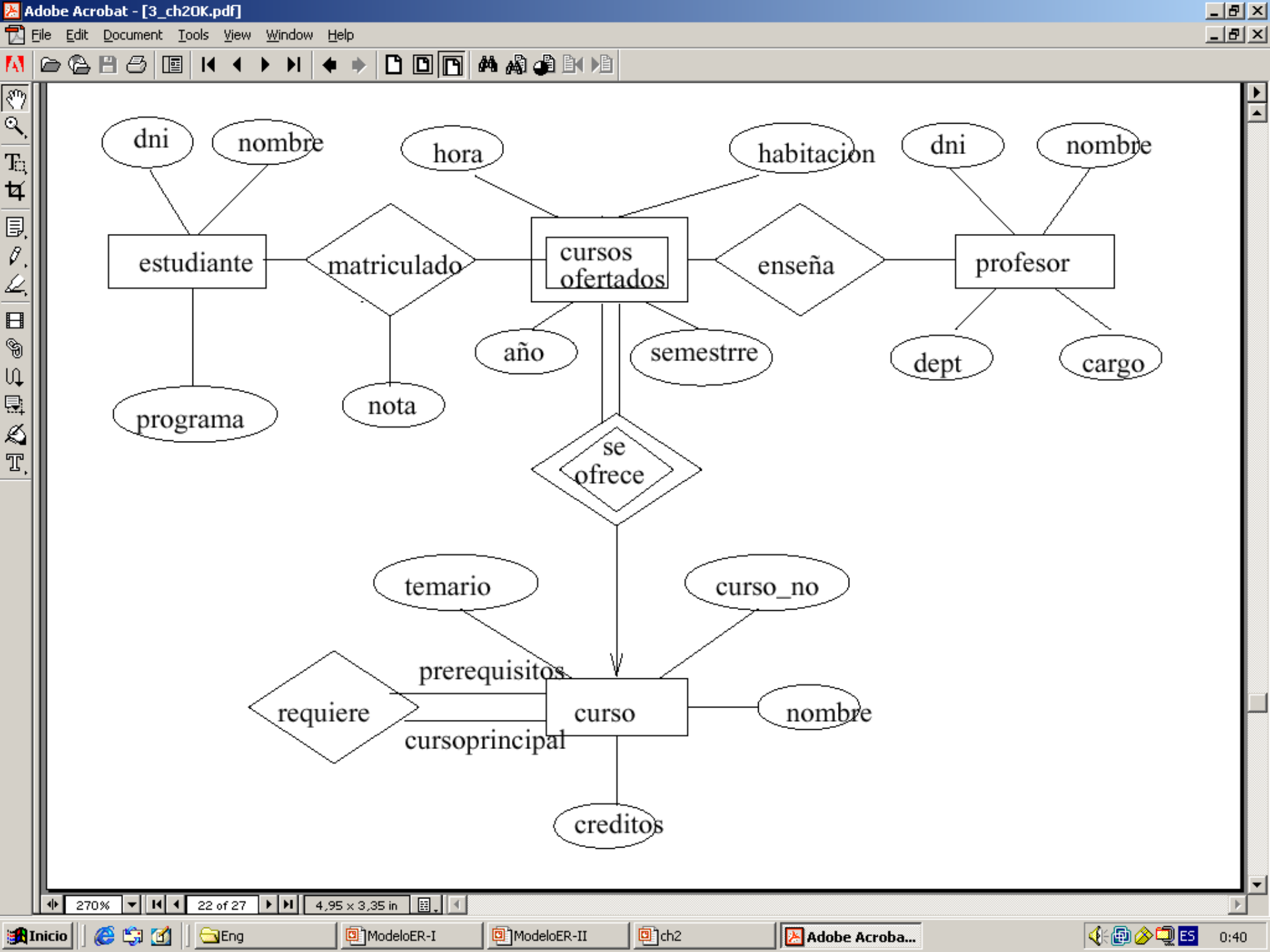


DIAGRAM ER: Ejercicio

enumerar entidades, CLAVES

Construir un diagrama E-R para una secretaria de universidad. La secretaria mantiene datos sobre cada asignatura, incluyendo el profesor, lista de alumnos y hora y lugar de las clases. Para cada par estudiante asignatura se registra una calificación



Suponga que estamos modelando los datos de una COMPANIA. La base de datos COMPANIA debe mantener información sobre los empleados de la compañía, los departamentos y los proyectos. La descripción del mini-mundo (la parte de la compañía a ser representada en la base de datos) es la siguiente:

- 1. La compañía está organizada en departamentos. Cada departamento tiene un nombre único, un número único, y un empleado particular quien lo administra. Se quiere saber la fecha en que el empleado administrador empezó a hacerse cargo del departamento. Un departamento puede tener varios locales.
- 2. Cada departamento controla un cierto número de proyectos. Cada proyecto tiene un nombre y número únicos, y un local.
- 3. Para cada empleado se desea tener su nombre, rut, dirección, salario, sexo y año de nacimiento. Un empleado es asignado a un departamento, pero puede trabajar en varios proyectos, los que no son necesariamente controlados por el mismo departamento. Se quiere saber el número de horas semanales que un empleado trabaja en cada proyecto. Se quiere además saber cuál es el supervisor directo de cada empleado.
- 4. Se desea conocer las personas dependientes de cada empleado para propósitos de seguros. De cada dependiente se desea conocer el nombre, sexo, fecha de nacimiento y relación con el empleado.

Diagrama

