

BASES DE DATOS

Modelo Relacional

C. J. Date Cap. 3, 5 y 8



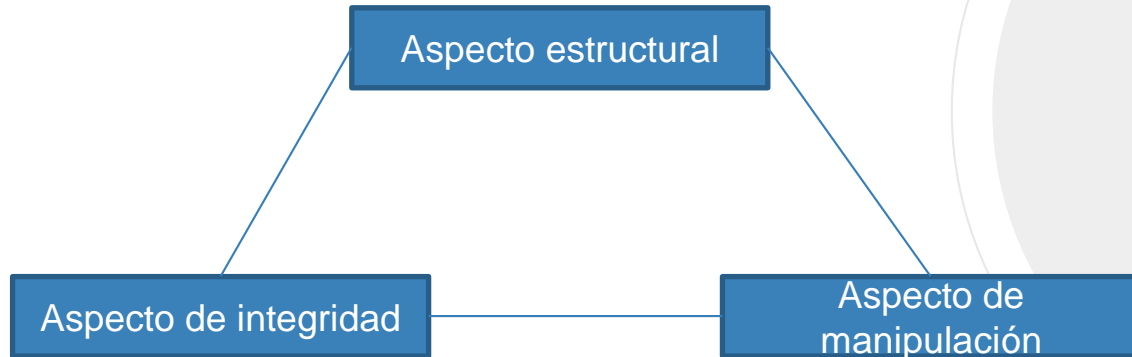
Agenda



- ❑ Modelo Relacional
- ❑ Aspectos
 - ❑ Estructura
 - ❑ Operaciones
 - ❑ Integridad
- ❑ Preguntas, ejercicios.

BD Relacionales

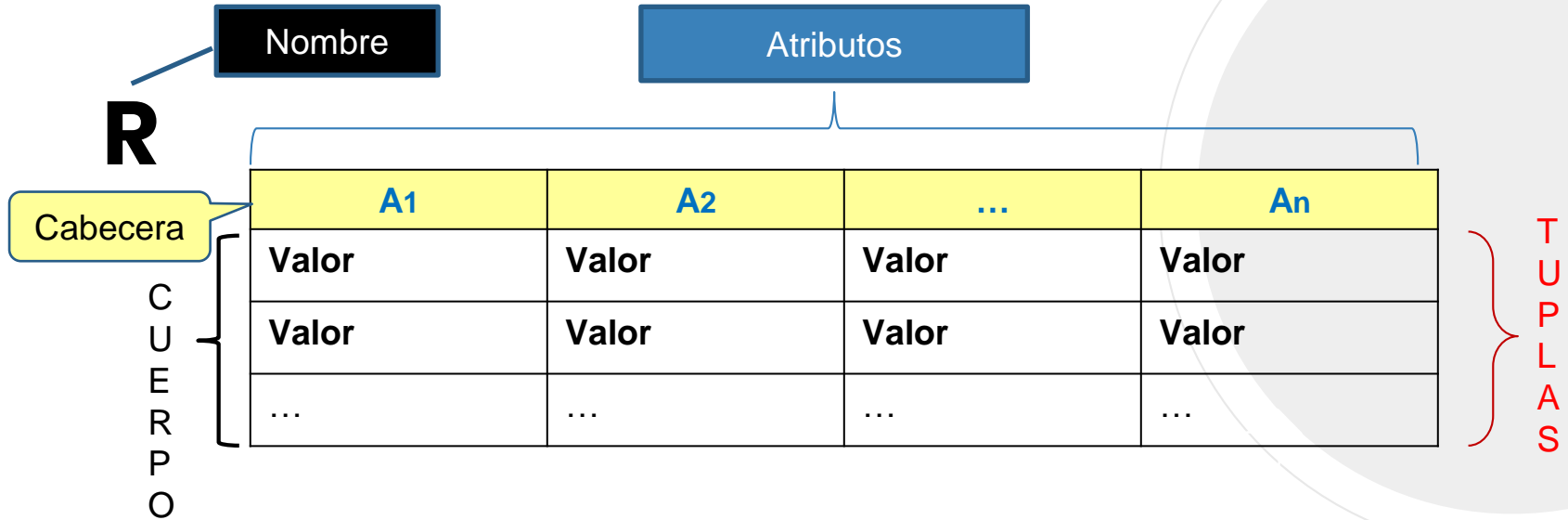
Se basan en el modelo relacional de datos.



Relaciones, restricciones, operaciones.

Modelo Relacional

Basado en la teoría de conjuntos.



Relación

- Los atributos poseen un “DOMINIO”
- Grado: Cantidad de atributos de la Relación.
- Cardinalidad: Cantidad de tuplas de la relación.

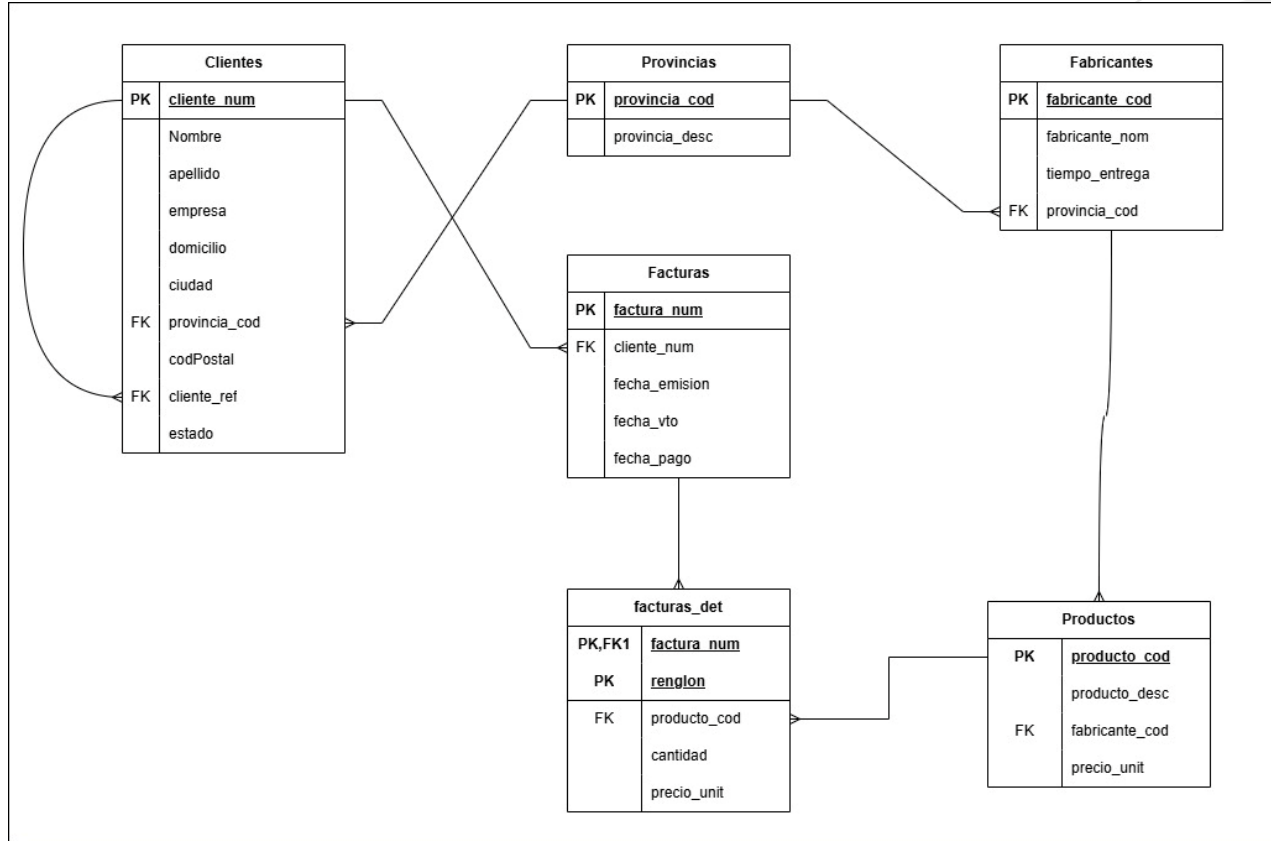
Musicos

Id	Nombre	Apellido	FecNacimiento	Instrumento
1001	Gene	Simons	25/08/1949	B
950	Paul	Stanley	20/01/1952	G
399	Peter	Criss	20/12/1945	D
689	Ace	Frehley	27/04/1951	G
1004	Tommy	Thayer	07/11/1960	G

Relación - Propiedades

- En una relación **no existen** tuplas repetidas.
- Las filas **no están ordenadas**.
- Los atributos **no estan ordenados**.
- Los valores de los atributos son **atómicos**.

Relaciones (Ejemplo)



Relación – Catálogo

- El DBMS debe proporcionar una función de **catálogo** o diccionario.
- Es el lugar donde se guardan todos los objetos de la BD.
- El Optimizador utiliza información del catálogo para decidir cómo ejecutar las peticiones de usuario.
- El componente de Seguridad utiliza esta información de usuarios y restricciones de seguridad para autorizar o negar dichas peticiones.

El catálogo consiste en tablas de la BD que describen los objetos y datos (Metadata).

Relaciones - Operaciones

- Select (filtrar/restringir), Project (proyectar), Join (juntar)

Músicos

Id	Nombre	Apellido	Fec.Nacimiento	Instrumento
1001	Gene	Simons	25/08/1949	B
950	Paul	Stanley	20/01/1952	G
399	Peter	Criss	20/12/1945	D
689	Ace	Frehley	27/04/1951	G
1004	Tommy	Thayer	07/11/1960	G

Instrumentos

Instrumento	Descripcion
B	Bajo
G	Guitarra
D	Batería
S	Saxo

Operaciones

Select músicos **donde** FecNacimiento > '01/01/1952'

Id	Nombre	Apellido	FecNacimiento	Instrumento
1001	Gene	Simons	25/08/1949	B
950	Paul	Stanley	20/01/1952	G
399	Peter	Criss	20/12/1945	D
689	Ace	Frehley	27/04/1951	G
1004	Tommy	Thayer	07/11/1960	G



Id	Nombre	Apellido	FecNacimiento	Instrumento
950	Paul	Stanley	20/01/1952	G
1004	Tommy	Thayer	07/11/1960	G

Operaciones

Project Músicos *sobre* id, Apellido

Id	Nombre	Apellido	FecNacimiento	Instrumento
1001	Gene	Simons	25/08/1949	B
950	Paul	Stanley	20/01/1952	G
399	Peter	Criss	20/12/1945	D
689	Ace	Frehley	27/04/1951	G
1004	Tommy	Thayer	07/11/1960	G



Id	Apellido
1001	Simons
950	Stanley
399	Criss
689	Frehley
1004	Thayer

Project Músicos
(Id, Apellido)

Operaciones

Join Instrumentos y Músicos *sobre* Instrumento

Id	Nombre	Apellido	Fec.Nacimiento	Instrumento
1001	Gene	Simons	25/08/1949	B
950	Paul	Stanley	20/01/1952	G
399	Peter	Criss	20/12/1945	D
689	Ace	Frehley	27/04/1951	G
1004	Tommy	Thayer	07/11/1960	G

Instrumento	Desc
B	Bajo
G	Guitarra
D	Batería
S	Saxo



Instrumento	Desc	Id	Nombre	Apellido	Fec.Nacimiento
B	Bajo	1001	Gene	Simons	25/08/1949
G	Guitarra	950	Paul	Stanley	20/01/1952
D	Batería	399	Peter	Criss	20/12/1945
G	Guitarra	689	Ace	Frehley	27/04/1951
G	Guitarra	1004	Tommy	Thayer	07/11/1960

Qué pasó con
el Saxo ?

Operaciones

Se suelen aplicar varias operaciones combinadas ...

Ej. Mostrar los nombres y apellidos de los Músicos que sean Guitarristas.

```
PROJECT                (SELECT instrumentos JOIN Músicos)  
Nombre, Apellido        Desc= 'Guitarra'
```

Nombre	Apellido
Paul	Stanley
Ace	Frehley
Tommy	Thayer

Operaciones

Algunas conclusiones:

- *Se pueden anidar y combinar operaciones*
- *Se producen resultados intermedios*
- *Las operaciones se realizan sobre las relaciones.*
- *Se cumple la propiedad de **Cierre** o **Clausura**.*

Operaciones - Optimizador

- *Todas las operaciones relacionales son a nivel de conjunto.*
- *Los usuarios especifican el qué y no el cómo.*
- *Los lenguajes como SQL están en un nivel más alto de abstracción que lenguajes como C++ y COBOL.*
- *La responsabilidad de cómo ejecutar es del optimizador.*
- *Es trabajo del optimizador seleccionar una forma eficiente de implementar las peticiones.*

Integridad

El término **integridad de datos** se refiere a la correctitud de la [información](#) en una [base de datos](#).

- Integridad de Dominio
- Integridad de Entidad
- Integridad Referencial

Integridad de Dominio

Conjunto de valores válidos que puede tomar un atributo.

- Cada atributo tiene asociado un dominio
- Menor unidad de información.
- Atómicos
- De igual tipo.

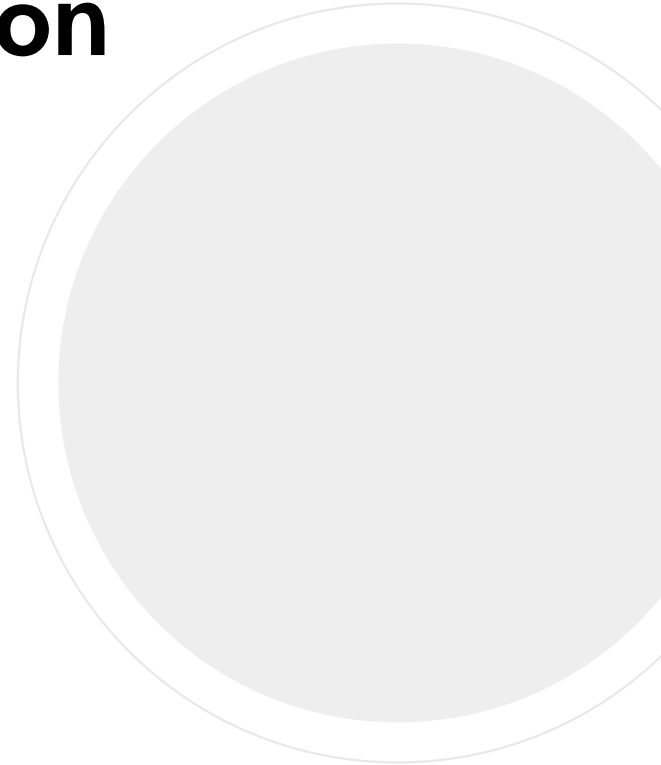
Integridad de Dominio

Ej. de errores de integridad de dominio

- Atributo con valores inválidos.
- Fecha con formato erróneo
- Tipo de dato erróneo
- Etc.

Dominio - Implementación

- Tipos de datos
- Null/Not Null
- Chequeos de valores
- Convención de nombres



Integridad de las Entidades

Claves

- Candidatas
- Primaria
- Alternativas

Integridad de las Entidades

ALUMNOS

- Legajo
- Nombre
- Apellido
- Sexo
- TipoDoc
- Nro.Doc
- CUIL
- Domicilio
- Fecha Nacimiento

Claves
candidatas



Clave
primaria ?

Integridad de las Entidades

- La **clave primaria** identifica **unívocamente**.
- No puede existir una instancia de una relación sin identidad.
- *Sólo debe existir **una** clave primaria en una relación.*
- **Puede** estar compuesta por **varios atributos**.
- **Ningún atributo** de la clave primaria de una relación puede aceptar **nulos**.

Integridad Referencial

Clave foránea (FK)

- Una clave foránea es **un atributo o conjunto de atributos** de una relación R2 cuyos valores deben concordar con los de la clave primaria de alguna relación R1, donde R1 y R2 no son necesariamente distintos.

Integridad Referencial

Todos los valores que toma una clave foránea deben ser valores existentes en la clave primaria de referencia.

Integridad Referencial

- Una clave foránea y la clave primaria correspondiente se definen sobre **el mismo dominio**.
- La clave foránea **no necesita** ser parte de la PK de la relación que la contiene.
- Una relación puede ser tanto una relación referida como una relación referente.
- Las FK **pueden tomar valores nulos**.

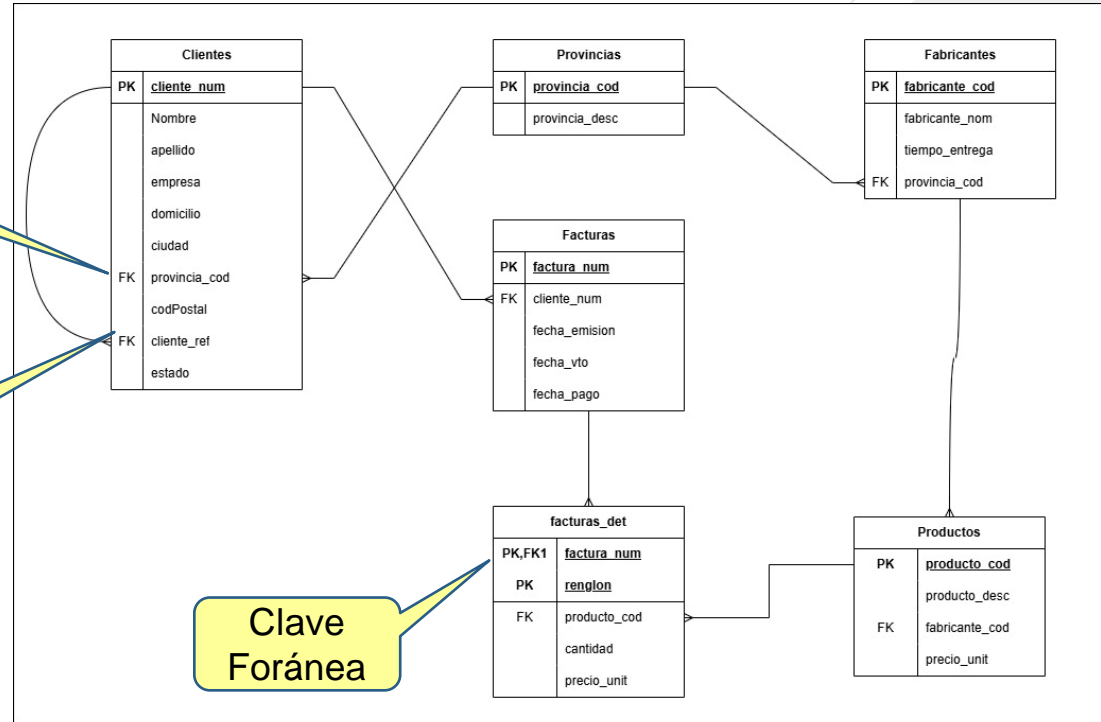
Integridad Referencial

Ejemplos

Clave Foránea

Clave Foránea

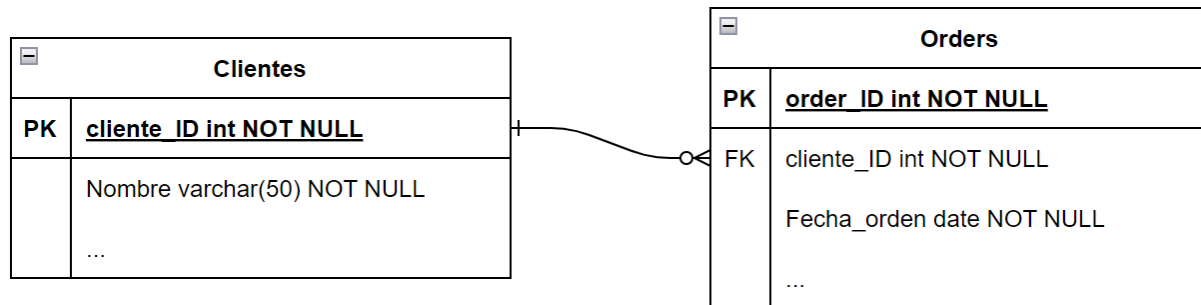
Clave Foránea



Integridad referencial

*Qué hacer ante la Inserción de una FK
(clientes, órdenes)*

- Restricted



Integridad referencial

*Qué hacer ante la Eliminación de una PK
(clientes, órdenes)*

- Restricted
- Cascade
- Nullifies

Clientes	
PK	<u>cliente_ID int NOT NULL</u>
	Nombre varchar(50) NOT NULL
	...



Orders	
PK	<u>order_ID int NOT NULL</u>
FK	cliente_ID int [REDACTED]
	Fecha_orden date NOT NULL
	...

Integridad referencial

*Qué hacer ante la Modificación de una PK
(clientes, órdenes)*

- Restricted
- Cascade
- Nullifies

Clientes	
PK	<u>cliente_ID int NOT NULL</u>
	Nombre varchar(50) NOT NULL
	...



Orders	
PK	<u>order_ID int NOT NULL</u>
FK	cliente_ID int
	Fecha_orden date NOT NULL
	...

Integridad referencial

Clave Subrogada

- Clave sin significado dentro del negocio que identifica unívocamente una fila.
- Ej. (***Id***, Legajo, Nombre, apellido, Dni, ...)

Equivalencias de conceptos.

Modelo relacional	Base de datos	Archivo
Relación	Tabla	Archivo
Vínculo	Relación	
Atributo	Columna	Campo
Tupla	Fila	Registro

Reglas de Codd

- **Regla 0:** *Regla de fundación.* Cualquier sistema que se proclame como relacional, debe ser capaz de gestionar sus bases de datos mediante sus capacidades relacionales.
- **Regla 1:** *Regla de la información.* Toda la información en la base de datos es representada unidireccionalmente por valores en posiciones de las columnas dentro de filas de tablas.
- **Regla 2:** *Regla del acceso garantizado.* Cada valor escalar individual en la base de datos debe ser lógicamente direccionable especificando el nombre de la tabla, la columna que lo contiene y la clave primaria.
- **Regla 3:** *Regla del tratamiento sistemático de valores nulos.* El [sistema de gestión de base de datos](#) debe permitir que haya campos [nulos](#).
- **Regla 4:** *Catálogo basado en el modelo relacional.* El sistema debe soportar un catálogo en línea que da acceso a la estructura de la base de datos y que debe ser accesible a los usuarios autorizados.

Reglas de Codd

- **Regla 5:** *Regla comprensiva del sublenguaje de los [datos](#).* El sistema debe soportar un lenguaje relacional tenga soporte de operaciones de definición de datos, operaciones de manipulación de datos (actualización así como la recuperación), de control de la seguridad e integridad y operaciones de [administración](#) de transacciones.
- **Regla 6:** *Regla de actualización de vistas.* Todas las [vistas](#) que son teóricamente actualizables deben poder ser actualizadas.
- **Regla 7:** *Alto nivel de inserción, actualización y borrado.* El sistema debe permitir la manipulación de los datos.
- **Regla 8:** *Independencia física de los datos.*
- **Regla 9:** *Independencia lógica de los datos.*

Reglas de Codd

- **Regla 10: *Independencia de la integridad*.** Las restricciones de integridad se deben especificar por separado de los programas de aplicación y almacenarse en la base de datos. Debe ser posible cambiar esas restricciones sin afectar necesariamente a las aplicaciones existentes.
- **Regla 11: *Independencia de la distribución*.** La distribución de porciones de base de datos en distintas localizaciones debe ser transparente para los usuarios de la base de datos.
- **Regla 12: *La regla de la no subversión*.** Si el sistema proporciona una interfaz de bajo nivel de registro, aparte de una interfaz relacional, esa interfaz de bajo nivel no debe permitir su utilización por ejemplo para sortear las reglas de [seguridad](#) relacional o las restricciones de [integridad](#).



Preguntas ?



Ejercicios ?

1. Cuál fue el primer motor de BD relacional?
2. Cuál fue el primer RDBMS en ser comercializado?
3. Qué operaciones **básicas** se pueden realizar sobre las relaciones?
4. Sean las relaciones

Empleados(Num#, Nombre, Depto#, Salario)

Departamentos(Depto#, Desc)

La siguiente expresión devuelve los nombres y salarios de los empleados del departamento de RRHH?

```
(PROJECT Empleados) JOIN (SELECT(departamentos))  
(Nombre, salario)      Depto#      (Desc='RRHH')
```

5. Qué es la propiedad de Cierre o Clausura?
6. Nombre 3 componentes de una **relación**.
7. Qué es DOMINIO?
8. Qué es una clave primaria ?
9. Que es una Clave foránea ? Ejemplo ?

10. Ejemplo de una Entidad que es Referida y Referente.

11. Ejemplo de una entidad que se refiera a sí misma.

