

ESQUEMA E/R (1)

Una solución simple consiste en considerar que un disco contiene ficheros que pueden ser, o bien directorios, o bien documentos. La diferencia fundamental entre directorios y documentos es que sólo los primeros pueden incluir ficheros.

- No se considera FICHERO débil con respecto a DISCO porque *clvFich* identifica cualquier fichero.
- Se considera que en una titulación no hay dos asignaturas con el mismo nombre (<nombAsign, titulación> es AIA).

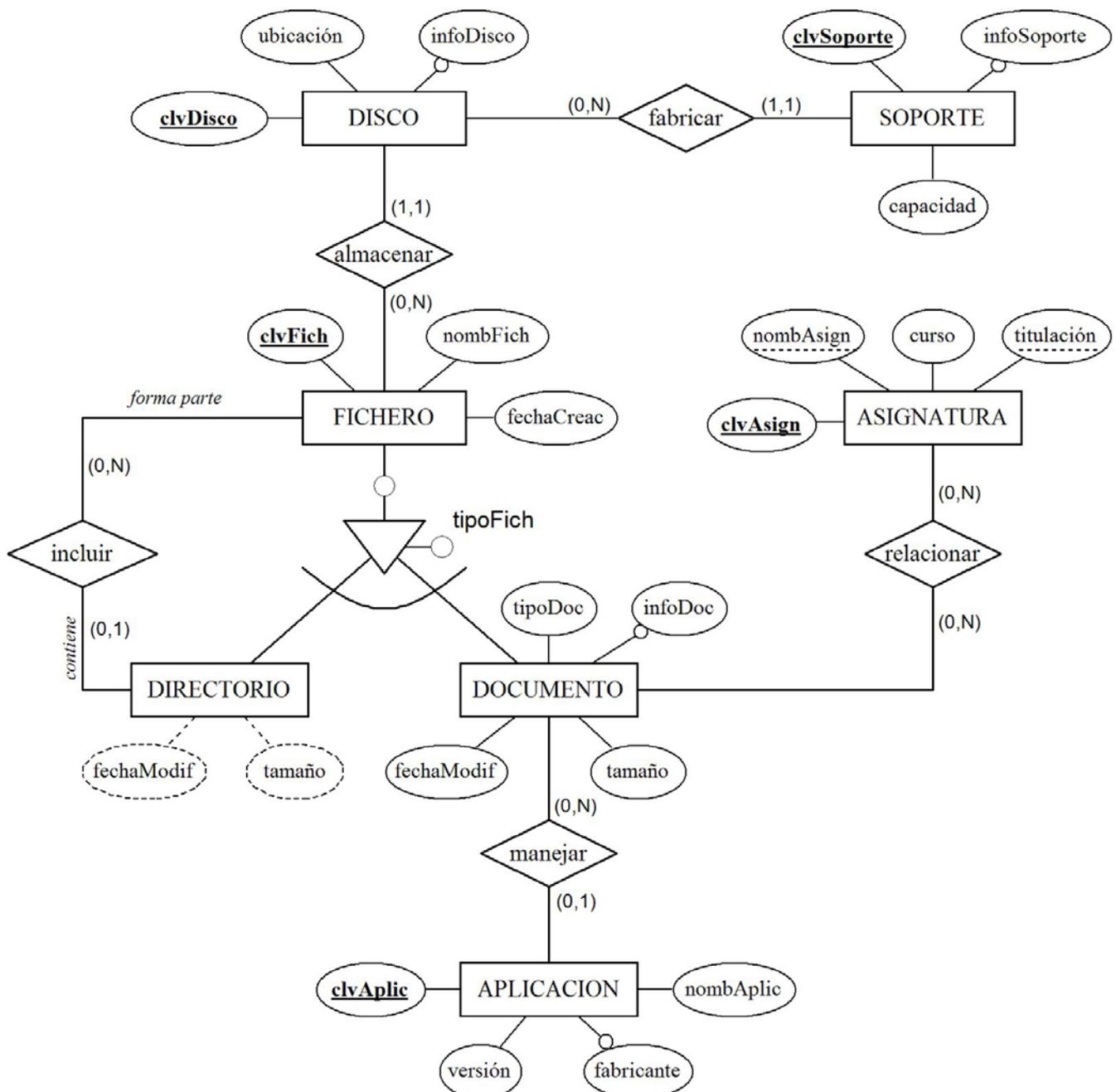
DOMINIOS

tpNombre = cadena (32);	tpTexto = cadena (132);
tpNCorto = cadena (9);	tpClave = entero;
claseFich= (documento, directorio);	tpCurso = 1..10; {curso o semestre}
claseDoc = (datos, texto, binario, aplicacion);	

ATRIBUTOS

```

clvSoporte, clvDisco, clvFich, clvAsign : tpClave;
capacidad, tamaño: entero;
infoSoporte, infoDisco : tpTexto;
ubicación, nombFich, nombAsign, nombAplic, fabricante, titulación: tpNombre;
clvAplic, versión: tpNCorto;
fechaCreac, fechaModif: tpFecha;
tipoFich : claseFich;    tipoDoc : claseDoc;
curso : tpCurso;
    
```



RESTRICCIONES (sólo algunas)

- Ningún directorio está incluido en sí mismo (ni directamente, ni a través de otros directorios).
- Todo fichero está almacenado en el mismo disco que el directorio a que pertenece (si existe)
- Todos los ficheros de un directorio tienen nombres diferentes.
- La fecha de modificación es igual o posterior a la de creación
- La suma de los tamaños de los ficheros (documentos) de un disco es menor o igual a la capacidad del disco
- El valor de directorio.fechaModif es el mayor valor de fechaModif en todos los ficheros incluidos en el directorio
- El valor de directorio.tamaño es igual a la suma de tamaño en todos los ficheros incluidos en el directorio

ESQUEMA RELACIONAL (1)

DOMINIOS

```
tpNombre = cadena (32);          tpTexto = cadena (132);
tpNCorto = cadena (9);          tpClave = entero;
claseFich= (documento, directorio);  tpCurso = 1..10; {curso o semestre}
claseDoc = (datos, texto, binario, aplicacion);
```

ESQUEMAS DE RELACIÓN

```
Soporte (clvSoporte : tpClave; capacidad: entero, NO NULO; infoSoporte : tpTexto);
Disco (clvDisco : tpClave; ubicación : tpNombre, NO NULO;
InfoDisco : tpTexto; clvSoporte: tpClave, NO NULO;
clvSoporte clave ajena de Soporte);
Aplicacion(clvApl : tpNCorto; nombAplic : tpNombre, NO NULO;
version : tpNCorto, NO NULO; fabricante : tpNombre);
Fichero (clvFich : tpClave; nombFich : tpNombre, NO NULO;
clvDisco : tpClave, NO NULO, clave ajena de Disco;
clvDirectorio : tpClave, clave ajena de Fichero;
fechaCreac : tpFecha, NO NULO; tipoFich : claseFich, NO NULO;
fechaModif : tpFecha, NO NULO; tamaño : entero, NO NULO;
tipoDoc : claseDoc; infoDoc : tpTexto;
clvAplic: tpNCorto clave ajena de Aplicacion;
(clvDirectorio, nombFich) UNICO {en un directorio los nombres de los ficheros son distintos} );
```

- Verificar que para todo clvDirectorio **NO NULO**, la tupla relacionada de Fichero (su clvFich es clvDirectorio), tiene tipoFich = directorio (sólo los directorios incluyen ficheros) y el mismo valor de clvDisco.
- Verificar que para toda tupla con tipoFich = directorio, se cumple lo siguiente:
 - ✓ Los atributos tipoDoc, infoDoc y clvAplic son nulos
 - ✓ fechaModif es igual al mayor valor de dicho atributo en todas las tuplas que la referencian (ficheros del directorio).
 - ✓ tamaño es igual a la suma de los valores de dicho atributo en todas las tuplas que la referencian (ficheros del directorio).
 - ✓ no está incluido en sí mismo ni directamente (clvFich <> clvDirectorio) ni transitivamente.
- Verificar que para toda tupla con tipoFich = documento, el atributo tipoDoc es **NO NULO**.
- Verificar que para todo directorio los nombres de los ficheros son distintos
- Verificar que para todo disco, la suma de tamaños de los documentos almacenados en él es <= capacidad del disco.

```
Asignatura(clvAsign : tpClave; nombAsign : tpNombre, NO NULO;
curso : tpCurso, NO NULO; titulación : tpNombre, NO NULO;
(nombAsign, curso) es UNICO);
Relacionar(clvAsign : tpClave; clvFich : tpClave);
clvAsign clave ajena de Asignatura;
clvFich clave ajena de Fichero);
```

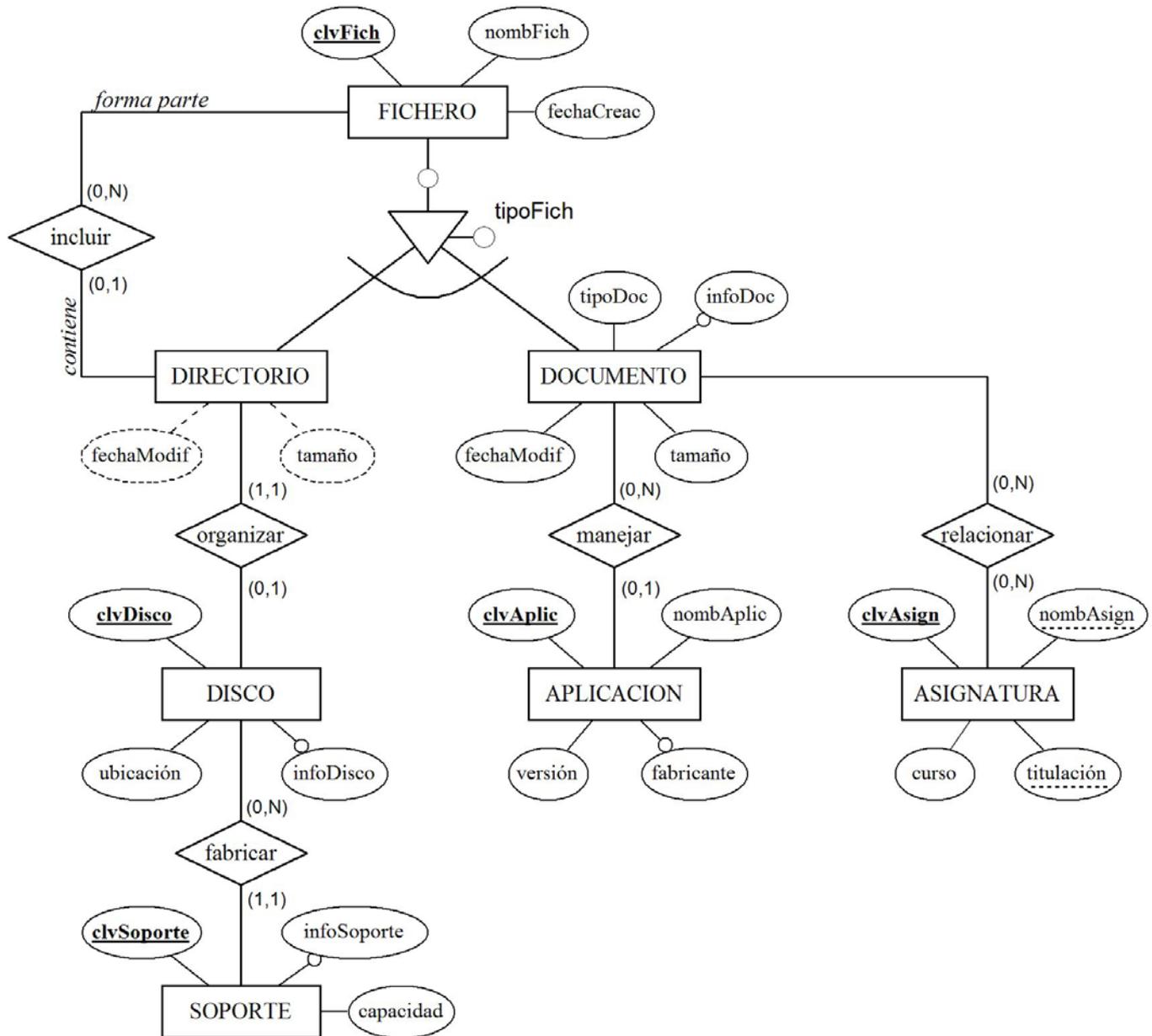
- Verificar que para todo clvFich en Relacionar, la tupla correspondiente en Fichero tiene tipoFich=documento

Obsérvese que en vez de representar la especialización con una única tabla, se podría haber implementado en base a 3 tablas (supertipo + una por cada subtipo), o mediante dos tablas (una por cada subtipo, que incluyen los atributos del supertipo). Se ha optado por una única tabla porque todos los atributos de un directorio están incluidos en los de un documento y, además, el número de directorios suele ser menor que el de ficheros, y éstos sólo tienen dos atributos más. Sin embargo, la utilización de una tabla para los documentos y otra para los directorios permite eliminar alguna restricción (también eliminar tipoFich).

Estudie las soluciones propuestas y trate de completarlas adecuadamente.
¿ Hay algún aspecto incorrectamente traducido, o mejorable ?

ESQUEMA E/R (2)

Una solución algo más interesante se basa en considerar que todo disco (formateado) está organizado en base a un único directorio raíz del que "cuelga" toda la información del disco. Cada fichero estará almacenado en el disco en que esté el directorio a que pertenece y, por tanto, no es necesaria la restricción para el almacenamiento en disco del esquema anterior.



RESTRICCIONES (sólo algunas)

- Ningún directorio está incluido en sí mismo (ni directamente, ni a través de otros directorios).
- Ningún directorio "raíz" puede contener otro directorio "raíz"
- El valor de directorio.fechaModif es el mayor valor de fechaModif en todos los ficheros incluidos en el directorio
- El valor de directorio.tamaño es igual a la suma de tamaño en todos los ficheros incluidos en el directorio

ESQUEMA RELACIONAL (2a)

DOMINIOS

tpNombre = cadena (32);	tpTexto = cadena (132);
tpNCorto = cadena (9);	tpClave = entero;
claseFich= (documento, directorio);	tpCurso = 1..10; {curso o semestre}
claseDoc = (datos, texto, binario, aplicacion);	

ESQUEMAS DE RELACIÓN

Soporte (clvSoporte : tpClave; capacidad: entero, **NO NULO**; infoSoporte : tpTexto);

Aplicacion(clvApl : tpNCorto; nombApl : tpNombre, **NO NULO**;
version : tpNCorto, **NO NULO**; fabricante : tpNombre);

Fichero (clvFich: tpClave; nombFich : tpNombre, **NO NULO**;
clvDirectorio : tpClave, **clave ajena de Fichero**;
fechaCreac: tpFecha, **NO NULO**; tipoFich : claseFich, **NO NULO**;
fechaModif: tpFecha, **NO NULO**; tamaño : entero, **NO NULO**;
tipoDoc : claseDoc; infoDoc : tpTexto;
clvApl : tpNCorto, **clave ajena de Aplicación**
(clvDirectorio, nombFich) **UNICO** {en un directorio los nombres de los ficheros son distintos});

- Verificar que para todo clvDirectorio **NO NULO**, la tupla relacionada de Fichero (su clvFich es clvDirectorio), tiene tipoFich = directorio (sólo los directorios incluyen ficheros) y el mismo valor de clvDisco.
- Verificar que para toda tupla con tipoFich = directorio, se cumple lo siguiente:
 - ✓ Los atributos tipoDoc, infoDoc y clvApl son nulos
 - ✓ fechaModif es igual al mayor valor de dicho atributo en todas las tuplas que la referencian (ficheros del directorio).
 - ✓ tamaño es igual a la suma de los valores de dicho atributo en todas las tuplas que la referencian (ficheros del directorio).
 - ✓ no está incluido en sí mismo ni directamente (clvFich <> clvDirectorio) ni transitivamente.
 - ✓ Si clvDirectorio es nulo, existe una ocurrencia en disco que referencia a este directorio.
- Verificar que para toda tupla con tipoFich = documento, el atributo tipoDoc es **NO NULO**.

Disco (clvDisco : tpClave; ubicación: tpNombre, **NO NULO**;
clvDirectorio: tpClave, **NO NULO, UNICO**;
infoDisco: tpTexto; clvSoporte: tpClave, **NO NULO**;
clvSoporte **clave ajena de Soporte**;
clvDirectorio **clave ajena de Fichero**);

- Verificar que para todo clvDirectorio, la tupla correspondiente de Fichero tiene tipoFich = directorio, y su atributo clvDirectorio es NULO.

Asignatura(clvAsign : tpClave; nombAsign : tpNombre, **NO NULO**;
curso : tpCurso, **NO NULO**; titulación : tpNombre, **NO NULO**;
(nombAsign, curso) es **UNICO**);

Relacionar(clvAsign : tpClave; clvFich: tpClave;
clvAsign **clave ajena de Asignatura**;
clvFich **clave ajena de Fichero**);

- Verificar que para todo clvFich en Relacionar, la tupla correspondiente en Fichero tiene tipoFich=documento

ESQUEMA RELACIONAL (2b)

Si se representa la especialización mediante dos tablas (una por cada subtipo, que incluyen los atributos del supertipo), se tiene:

DOMINIOS

```
tpNombre = cadena (32);          tpTexto = cadena (132);
tpNCorto = cadena (9);          tpClave = entero;
claseFich= (documento, directorio);  tpCurso = 1..10; {curso o semestre}
claseDoc = (datos, texto, binario, aplicacion);
```

ESQUEMAS DE RELACIÓN

```
Soporte (clvSoporte : tpClave; capacidad: entero, NO NULO; infoSoporte : tpTexto);
Aplicacion(clvApl: tpNCorto; nombApl: tpNombre, NO NULO;
           version : tpNCorto, NO NULO; fabricante : tpNombre);
Documento (clvFich: tpClave; nombFich : tpNombre, NO NULO;
           clvDirectorio : tpClave, NO NULO;
           fechaCreac, fechaModif: tpFecha, NO NULO; tamaño : entero, NO NULO;
           tipoDoc : claseDoc, NO NULO; infoDoc : tpTexto; clvApl: tpNCorto;
           clvDirectorio clave ajena de Directorio;
           clvApl clave ajena de Aplicacion);
Directorio(clvFich: tpClave; nombFich : tpNombre, NO NULO; clvDirectorio : tpClave;
           fechaCreac, fechaModif: tpFecha, NO NULO; tamaño : entero, NO NULO;
           clvDirectorio clave ajena de Directorio);
• Verificar que  $\forall$  clvFich de Documento  $\langle \rangle \forall$  clvFich de Directorio {o es documento o directorio }.
• Verificar que fechaModif es igual al mayor valor de dicho atributo en todas las tuplas (ficheros) que la referencian.
• Verificar que tamaño es igual a la suma de los valores de dicho atributo en todas las tuplas (ficheros) que la referencian.
• Verificar que no está incluido en sí mismo ni directamente (clvFich  $\langle \rangle$  clvDirectorio) ni transitivamente.
• Verificar que si clvDirectorio es nulo, existe una ocurrencia en disco que referencia a esta ocurrencia de directorio.
Disco (clvDisco : tpClave; ubicación: tpNombre, NO NULO;
       clvDirectorio: tpClave, NO NULO, UNICO;
       infoDisco: tpTexto; clvSoporte: tpClave, NO NULO;
       clvSoporte clave ajena de Soporte;
       clvDirectorio clave ajena de Directorio);
• Verificar que todo directorio referenciado es raíz (tiene clvDirectorio con valor NULO).
Asignatura(clvAsign : tpClave; nombAsign : tpNombre, NO NULO;
           curso : tpCurso, NO NULO; titulación : tpNombre, NO NULO;
           (nombAsign, curso) es UNICO);
Relacionar(clvAsign : tpClave; clvFich: tpClave;
           clvAsign clave ajena de Asignatura;
           clvFich clave ajena de Documento);
```

A continuación se muestra un esquema E/R un poco mas elaborado, del que se podría haber derivado este mismo esquema relacional.

Nota: Un “truco” que se puede utilizar para asegurar en todo momento que un directorio no forma parte de sí mismo, consiste en garantizar que el valor de la clave de cualquier fichero incluido en un directorio es mayor que la clave del directorio. En tal caso, bastaría con imponer a la clave ajena de directorio la restricción de que su valor sea menor que la clave del directorio.

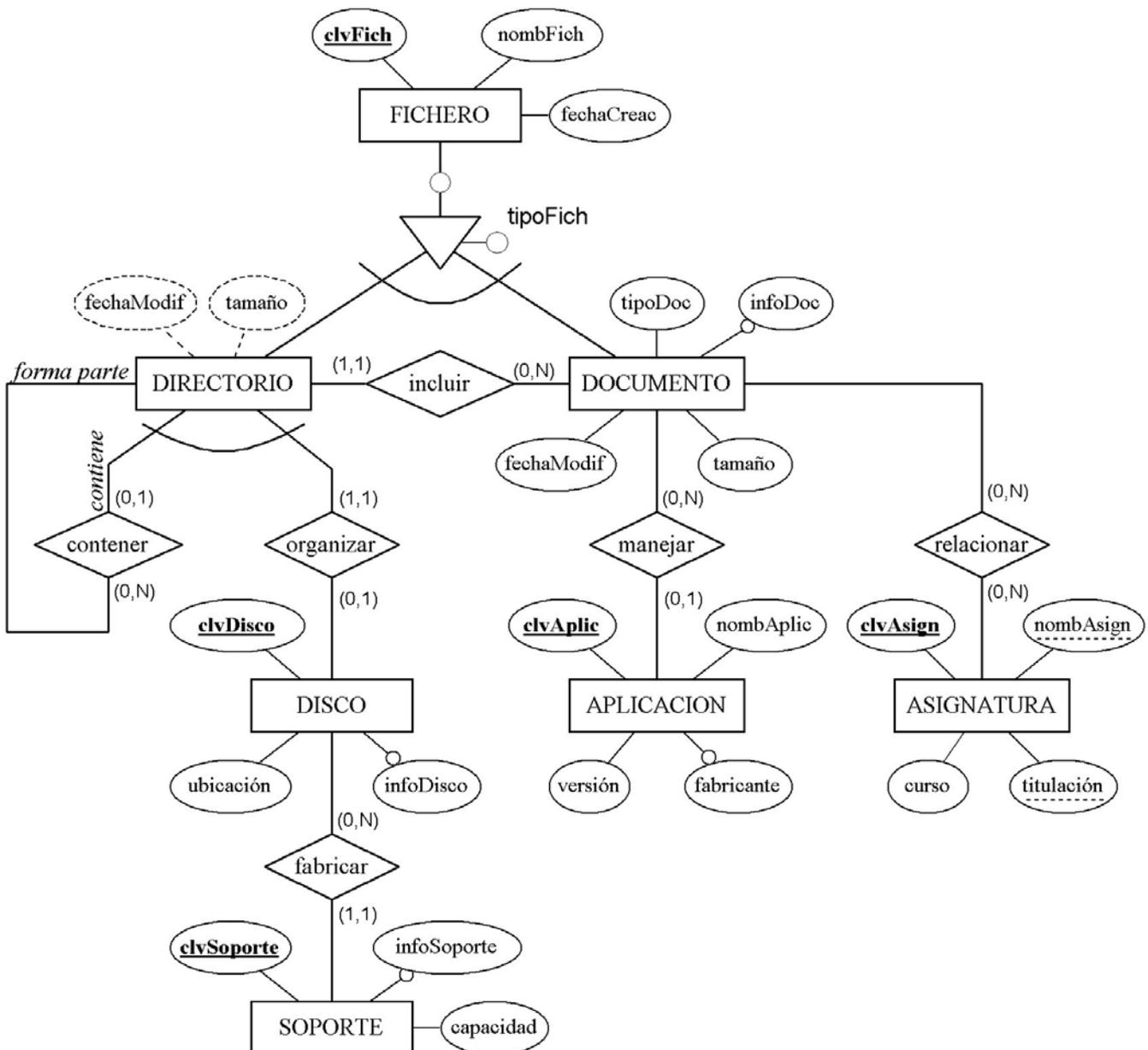
ESQUEMA E/R (3)

DOMINIOS

tpNombre = cadena (32); tpNCorto = cadena (9); claseFich= (documento, directorio); claseDoc = (datos, texto, binario, aplicacion);	tpTexto = cadena (132); tpClave = entero; tpCurso = 1..10; {curso o semestre}
---	---

ATRIBUTOS

clvSoporte, clvDisco, clvFich, clvAsign : <i>tpClave</i> ; capacidad, tamaño: <i>entero</i> ; infoSoporte, infoDisco : <i>tpTexto</i> ; ubicación, nombFich, nombAsign, nombAplic, fabricante, titulación: <i>tpNombre</i> ; clvAplic, versión: <i>tpNCorto</i> ; fechaCreac, fechaModif: <i>tpFecha</i> ; tipoFich : <i>claseFich</i> ; curso : <i>tpCurso</i> ;
--



RESTRICCIONES (sólo algunas)

- Ningún directorio está incluido en sí mismo (ni directamente, ni a través de otros directorios).
- El valor de `directorio.fechaModif` es el mayor valor de `fechaModif` en todos los ficheros incluidos en el directorio
- El valor de `directorio.tamaño` es igual a la suma de `tamaño` en todos los ficheros incluidos en el directorio

ESQUEMA RELACIONAL (3a)

Si se representa la especialización mediante dos tablas (una por cada subtipo, que incluyen los atributos del supertipo), se obtiene el mismo esquema relacional 2b:

DOMINIOS

```
tpNombre = cadena (32);                tpTexto = cadena (132);
tpNCorto = cadena (9);                 tpClave = entero;
claseFich= (documento, directorio);    tpCurso = 1..10; {curso o semestre}
claseDoc = (datos, texto, binario, aplicacion);
```

ESQUEMAS DE RELACIÓN

```
Soporte (clvSoporte : tpClave; capacidad: entero, NO NULO; infoSoporte : tpTexto);
Aplicacion(clvApl: tpNCorto; nombAplc : tpNombre, NO NULO;
  version : tpNCorto, NO NULO; fabricante : tpNombre);
Documento (clvFich: tpClave; nombFich : tpNombre, NO NULO;
  clvDirectorio : tpClave, NO NULO;
  fechaCreac, fechaModif: tpFecha, ; tamaño : entero, NO NULO;
  tipoDoc : claseDoc, NO NULO; infoDoc : tpTexto; clvAplc: tpNCorto;
  clvDirectorio clave ajena de Directorio;
  clvAplc clave ajena de Aplicacion);
Directorio(clvFich: tpClave; nombFich : tpNombre, NO NULO; clvDirectorio : tpClave;
  fechaCreac, fechaModif: tpFecha, NO NULO; tamaño : entero, NO NULO;
  clvDirectorio clave ajena de Directorio);
```

- Verificar que \forall clvFich de Documento $\langle \rangle$ \forall clvFich de Directorio {o es documento o directorio }.
- Verificar que fechaModif es igual al mayor valor de dicho atributo en todas las tuplas (ficheros) que la referencian.
- Verificar que tamaño es igual a la suma de los valores de dicho atributo en todas las tuplas (ficheros) que la referencian.
- Verificar que no está incluido en sí mismo ni directamente (clvFich $\langle \rangle$ clvDirectorio) ni transitivamente.
- Verificar que si clvDirectorio es nulo, existe una ocurrencia en disco que referencia a esta ocurrencia de directorio.

```
Disco (clvDisco : tpClave; ubicación: tpNombre, NO NULO;
  clvDirectorio: tpClave, NO NULO, UNICO;
  infoDisco: tpTexto; clvSoporte: tpClave, NO NULO;
  clvSoporte clave ajena de Soporte;
  clvDirectorio clave ajena de Directorio);
```

- Verificar que todo directorio referenciado es raíz (tiene clvDirectorio con valor NULO).

```
Asignatura(clvAsign : tpClave; nombAsign : tpNombre, NO NULO;
  curso : tpCurso, NO NULO; titulación : tpNombre, NO NULO;
  (nombAsign, curso) es UNICO);
```

```
Relacionar(clvAsign : tpClave; clvFich: tpClave);
  clvAsign clave ajena de Asignatura;
  clvFich clave ajena de Documento);
```