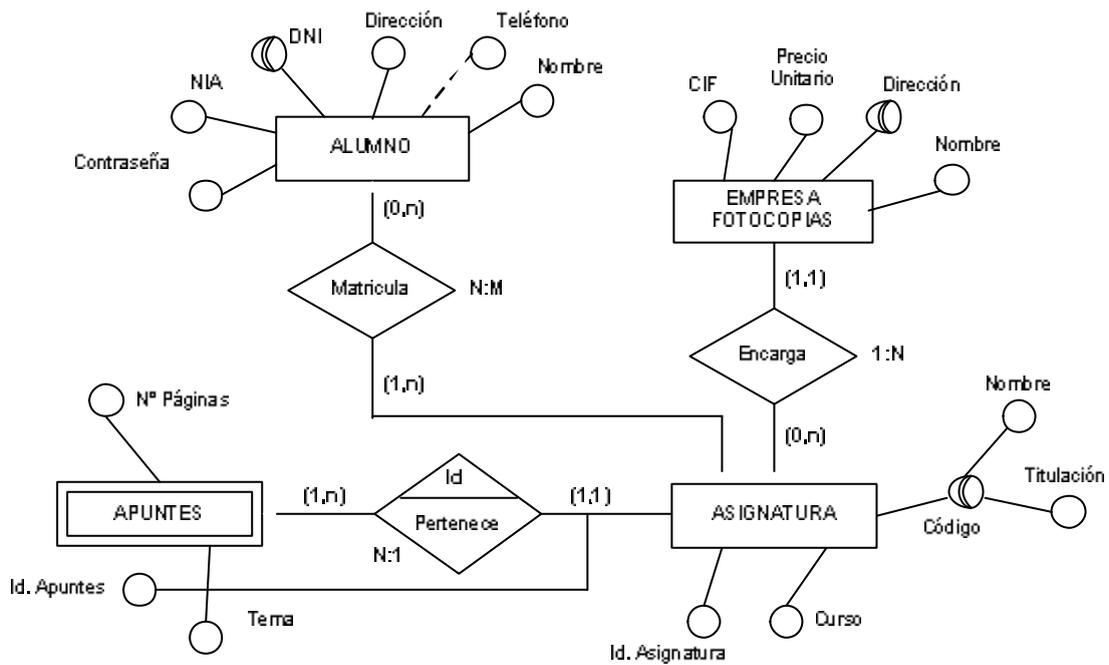


**MODELADO CONCEPTUAL**  
**DIAGRAMAS ENTIDAD INTERRELACIÓN (E/R)**  
**CASOS PRÁCTICOS RESUELTOS**

**EJERCICIO1: FOTOCOPIAS**

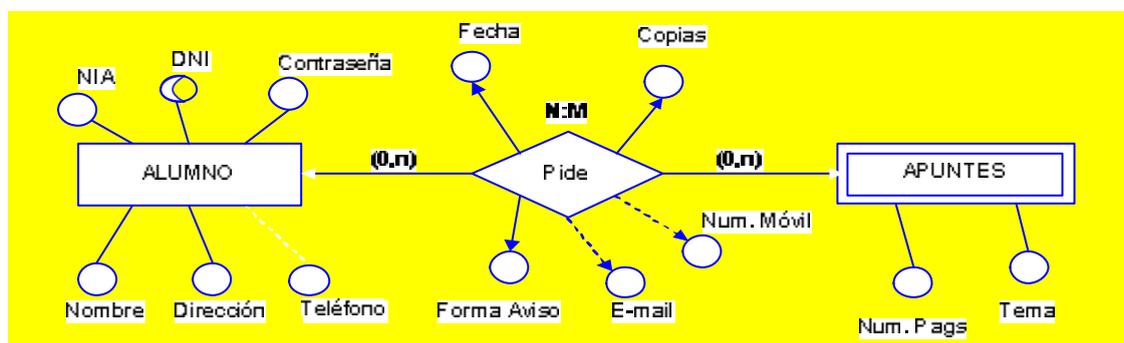
Una universidad tiene subcontratado el servicio de fotocopias con diferentes empresas y pretende realizar una aplicación Web con el doble objetivo de automatizar la gestión de los apuntes que compran los alumnos y de controlar la facturación de dichas empresas. En la figura 1 se puede ver el esquema E/R diseñado para la primera implementación del sistema.



- Las asignaturas de las que se pueden solicitar apuntes pertenecen a una carrera y un curso y se identifican mediante un código de asignatura. Además, se almacena también el nombre de la asignatura
- La unidad que solicitan los alumnos al servicio de fotocopias son los apuntes de un tema concreto perteneciente a una asignatura. Los apuntes quedan reflejados en el sistema guardando su asignatura, tema y número de páginas.
- Los alumnos accederán al sistema mediante su número de identificación de alumno (NIA) y una contraseña. En la base de datos deben estar todos los alumnos matriculados, de forma que un alumno solo podrá pedir material de las asignaturas en las que está matriculado. Además del NIA y la contraseña se deberá mantener otra información del alumno, como su DNI, nombre, dirección y un teléfono opcional.
- Una asignatura tiene una única empresa de fotocopias asignada, sin embargo, la empresa de fotocopias puede dar servicio a varias asignaturas. Cada empresa de fotocopias determina el precio por fotocopia. Se debe guardar el CIF y la dirección de las empresas de fotocopias.

Se pide extender el esquema E/R de la Figura 1 para recoger los siguientes supuestos semánticos. **Indicar en cada apartado claramente aquellos supuestos semánticos que no pueden reflejar en el esquema E/R mediante los componentes de dicho modelo:**

- A. Para encargar apuntes de un tema el alumno deberá rellenar, a través de la interfaz de la aplicación, una ficha de petición indicando la asignatura, el tema y el número de copias (no confundir el número de copias con el número de páginas). El sistema generará automáticamente la fecha de solicitud. Un alumno no puede rellenar varias fichas de petición de apuntes del mismo tema el mismo día, aunque sí puede hacerlo en fechas distintas. Si está permitido hacer diferentes solicitudes de apuntes de otros temas en el mismo día. Como resultado de la petición el sistema permitirá que el alumno seleccione la forma en que prefiere recibir el aviso cuando sus fotocopias estén preparadas. Las dos opciones disponibles inicialmente son a través de correo electrónico o mediante un mensaje al móvil. Como es lógico el alumno debe indicar su dirección de correo electrónico o su número de teléfono según la opción elegida. Nota: un alumno puede proporcionar diferentes direcciones de correo electrónico o teléfonos en diferentes fichas de petición de copias.

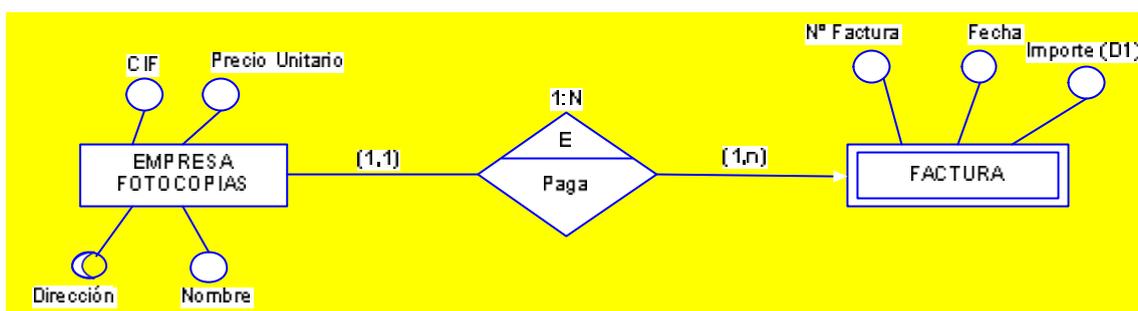


#### Semántica no recogida:

- Todos los atributos son multivaluados, ya que un alumno en distintas fechas puede volver a pedir los mismos apuntes, indicando el número de copias, la forma de aviso y el e-mail o num\_móvil para cada petición. La Fecha es el atributo que determina los valores del resto de los atributos de la relación.

- Si la forma de avisar es mediante correo electrónico el atributo *número de móvil* debería tomar valor nulo y el atributo *e-mail* no podría ser nulo
- Si la forma de avisar es mediante mensaje al móvil el atributo *e-mail* debería tomar valor nulo y el atributo *número de móvil* no podría ser nulo
- Dominios de los atributos: *número de copias* > 0; *número de páginas* > 0

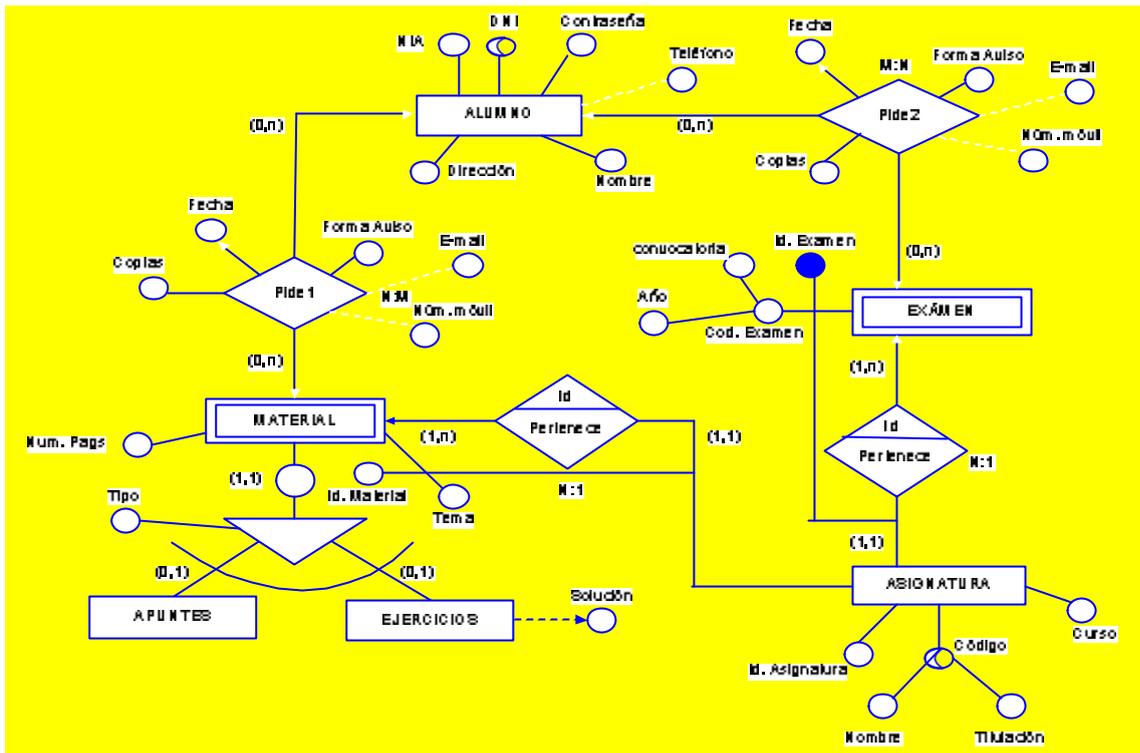
B. Para gestionar la facturación con las empresas de fotocopias se tiene en cuenta el número de copias solicitadas por los alumnos sobre apuntes de la asignatura de la que se encarga cada empresa, así como el precio unitario por fotocopia. Conocida la cantidad de copias realizada por la empresa y lo que cobra por cada copia, se emite una factura con un importe que será el 5% de la cantidad cobrada por la empresa de fotocopias a los alumnos en concepto de adjudicación del contrato. El sistema generará secuencialmente el número de la factura y en la misma figurará, además, la fecha de emisión.



Semántica no recogida:

- Dominios de los atributos: *Precio unitario* > 0; *Importe* > 0
- El cálculo del atributo derivado *Importe* se realiza basándose en los atributos *precio unitario* (de la entidad EMPRESA) y la suma de todos los valores del atributo *copias* (de la interrelación *pide* del apartado A), teniendo en cuenta la interrelación *pertenece* (entre APUNTES y ASIGNATURA) y *encarga* (entre ASIGNATURA y EMPRESA DE FOCOTOPIAS)
- Nota: Si se hubiera almacenado el “num\_copias\_total” en la entidad FACTURA, éste sería un atributo derivado.

C. Tras los primeros meses de funcionamiento del sistema inicial, la universidad se plantea su ampliación con el objetivo de ofrecer mayores posibilidades a los alumnos. En este caso se debe añadir al sistema la posibilidad de que los alumnos puedan hacer peticiones de material diferente a los apuntes. Ahora se podrá elegir entre fotocopiar apuntes, ejercicios de clase y exámenes de años anteriores. Los ejercicios de clase también pertenecen a un tema, tienen un número de hojas determinado y pueden o no incluir la solución o soluciones si hay más de una. Por su parte, los exámenes de años anteriores no pertenecen a un tema concreto, sino a una asignatura, y será necesario almacenar el año y si se trata de un examen de la convocatoria de febrero, de junio o de septiembre. A la vista de estos nuevos requisitos se pide modificar el esquema E/R inicial.



Semántica no recogida:

- o Dominios de los atributos:

- EXAMEN.año > ASIGNATURA.Curso;
- EXAMEN.convocatoria = {Febrero, Junio, Septiembre}
- MATERIAL.Num\_pags > 0
- MATERIAL.Tema > 0

- o La fecha en las interrelaciones *pide1* y *pide2* han de ser superiores al curso de a asignatura y al año del examen que se pide.