

SOLUCIÓN Primer Parcial de Fundamentos de Base de Datos

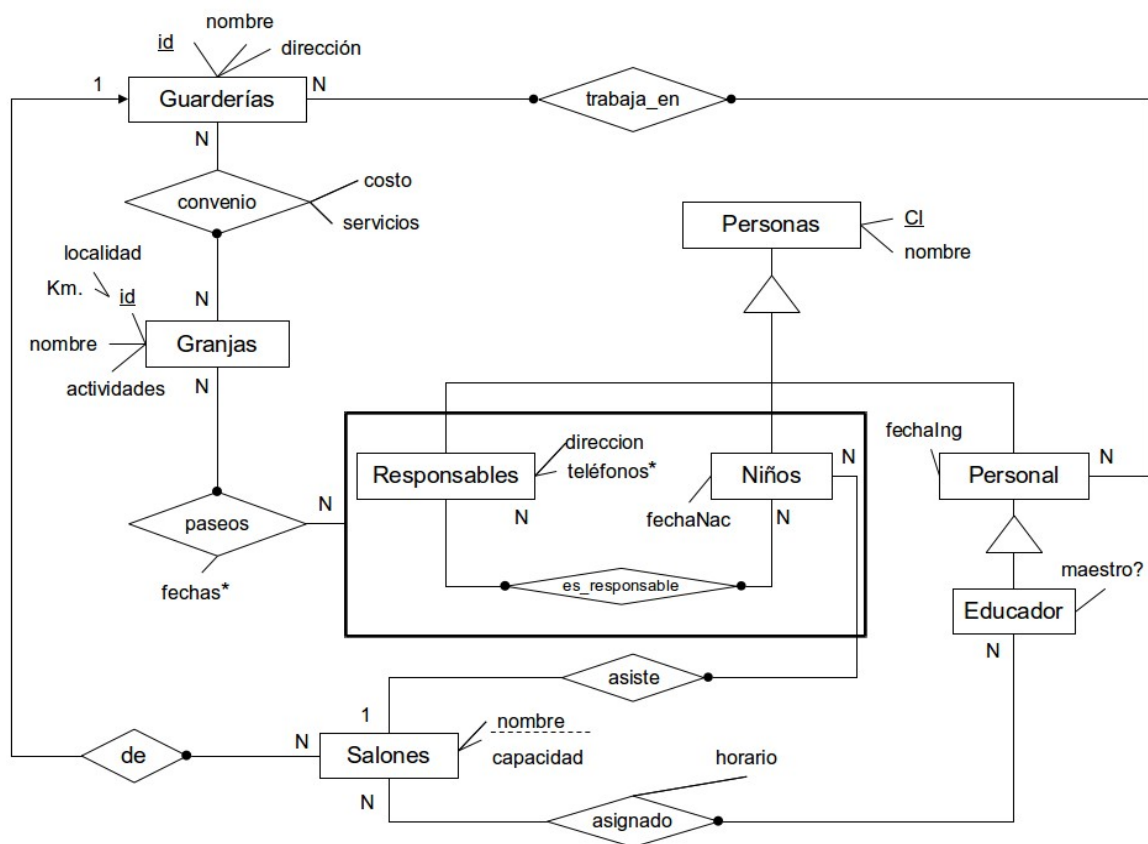
Octubre 2013

Presentar la resolución del parcial:

- Con las hojas numeradas y escritas de un solo lado.
- Con la cantidad de hojas entregadas en la primer hoja.
- Con cédula de identidad y nombre en cada hoja.
- **Escriba con lápiz y en forma prolija.**

Ejercicio 1 (12 puntos)

Elaborar un esquema relacional que represente adecuadamente el siguiente MER, incluyendo no sólo relaciones, sino que también se deberán indicar claves primarias, dependencias funcionales distintas de las de clave primaria (en caso de existir) y dependencias de inclusión.



RNE:

- $\text{Personal} \cap \text{Niños} = \emptyset$
- $\text{Responsables} \cap \text{Niños} = \emptyset$
- $\text{Personal} \cup \text{Niños} \cup \text{Responsables} = \text{Personas}$
- Los educadores son asignados a salones de las guarderías en que trabaja
 $\forall e \in \text{Educador}. \forall s \in \text{Salones}. ((e, s) \in \text{asignado} \rightarrow \exists g \in \text{Guarderías}. ((s, g) \in \text{de} \wedge (g, e) \in \text{trabaja_en}))$
- Los niños van a paseos a granjas con las cuales tienen convenios las guarderías a las que asisten
 $\forall n \in \text{Niños}. \forall r \in \text{Responsables}. \forall g \in \text{granjas}. ((r, n) \in \text{es_responsable} \wedge (g, (r, n)) \in \text{paseos} \rightarrow \exists s \in \text{Salones}. \exists g_1 \in \text{Guarderías}. ((s, g_1) \in \text{de} \wedge (s, n) \in \text{asiste} \wedge (g_1, g) \in \text{convenio}))$

Solución ejercicio 1

GUARDERIAS(idGuarderia, nombre, direccion)
SALONES(idGuarderia, nombreSalon, capacidad)
GRANJAS(locGranja, kmGranja, nombre, actividades)
 $\Pi_{idGuarderia}(SALONES) \subseteq \Pi_{idGuarderia}(GUARDERIAS)$

CONVENIO(idGuarderia, locGranja, kmGranja, costo, servicios)
 $\Pi_{idGuarderia}(CONVENIO) \subseteq \Pi_{idGuarderia}(GUARDERIAS)$
 $\Pi_{locGranja, kmGranja}(CONVENIO) = \Pi_{locGranja, kmGranja}(GRANJAS)$

PERSONAS(ci, nombre)
RESPONSABLES(ci, direccion)
RESPONSABLES_TEL(ci, telefono)
NIÑOS(ci, fechaNac, idGuarderia, nombreSalon)
PERSONAL(ci, fechaIng)
EDUCADORES(ci, esMaestro)

$\Pi_{ci}(RESPONSABLES) \cup \Pi_{ci}(NIÑOS) \cup \Pi_{ci}(PERSONAL) = \Pi_{ci}(PERSONAS)$
 $\Pi_{ci}(NIÑOS) \cap \Pi_{ci}(PERSONAL) = \emptyset$
 $\Pi_{ci}(NIÑOS) \cap \Pi_{ci}(RESPONSABLES) = \emptyset$
 $\Pi_{ci}(RESPONSABLES_TEL) \subseteq \Pi_{ci}(RESPONSABLES)$
 $\Pi_{ci}(EDUCADORES) \subseteq \Pi_{ci}(PERSONAL)$
 $\Pi_{idGuarderia, nombreSalon}(NIÑOS) \subseteq \Pi_{idGuarderia, nombreSalon}(SALONES)$

ES_RESPONSABLE(ciResponsable, ciNiño)
 $\Pi_{ciResponsable}(ES_RESPONSABLE) = \Pi_{ci}(RESPONSABLES)$
 $\Pi_{ciNiño}(ES_RESPONSABLE) = \Pi_{ci}(NIÑOS)$

TRABAJA_EN(ciPersonal, idGuarderia)
 $\Pi_{ciPersonal}(TRABAJA_EN) = \Pi_{ci}(PERSONAL)$
 $\Pi_{idGuarderia}(TRABAJA_EN) = \Pi_{idGuarderia}(GUARDERIAS)$

ASIGNADO(ciEducador, idGuarderia, nombreSalon, horario)
 $\Pi_{ciEducador}(ASIGNADO) = \Pi_{ci}(EDUCADORES)$
 $\Pi_{idGuarderia, nombreSalon}(ASIGNADO) \subseteq \Pi_{idGuarderia, nombreSalon}(SALONES)$

PASEOS(ciResponsable, ciNiño, locGranja, kmGranja, fechas)
 $\Pi_{ciResponsable, ciNiño}(PASEOS) \subseteq \Pi_{ciResponsable, ciNiño}(ES_RESPONSABLE)$
 $\Pi_{locGranja, kmGranja}(PASEOS) = \Pi_{locGranja, kmGranja}(GRANJAS)$

Se deduce otra dependencia a partir de la siguiente RNE

$\forall e \in Educador. \forall s \in Salones.$
 $((e, s) \in asignado \rightarrow \exists g \in Guarderias. ((s, g) \in de \wedge (g, e) \in trabaja_en))$

$\Pi_{ciEducador, idGuarderia}(ASIGNADO) \subseteq TRABAJA_EN$

Ejercicio 2 (13 puntos)

Sea una base de datos de una compañía de construcciones con los siguientes esquemas-relación :

OBRAS (nroObra, director, tipoObra, fechaComienzo)

TRABAJA (nroObrero, nroObra, fecha, codTarea)

PERSONAL (nroObrero, nomObrero, especialidad)

TAREAS (codTarea, descripción, duración)

En esta base de datos se cumplen las siguientes restricciones de inclusión:

$$\Pi_{\text{nroObrero}}(\text{TRABAJA}) \subseteq \Pi_{\text{nroObrero}}(\text{PERSONAL})$$

$$\Pi_{\text{nroObra}}(\text{TRABAJA}) \subseteq \Pi_{\text{nroObra}}(\text{OBRAS})$$

$$\Pi_{\text{codTarea}}(\text{TRABAJA}) \subseteq \Pi_{\text{codTarea}}(\text{TAREAS})$$

Aclaración: NO hay tablas vacías.

Parte 1:

Resolver en álgebra relacional la siguiente consulta:

Obtener los números de las obras tales que todas las tareas realizadas en ella tienen una duración de por lo menos 10.

Solución propuesta:

$$\text{Sol} = \Pi_{\text{nroObra}}(\text{TRABAJA} * \text{TAREAS}) - \Pi_{\text{nroObra}}(\text{TRABAJA} * (\sigma_{\text{duracion} < 10}(\text{TAREAS})))$$

Parte 2:

Resolver en cálculo relacional de tuplas la siguiente consulta:

Obtener el nombre y especialidad de los obreros que realizan todas las tareas de duración menor a 5.

Solución propuesta:

$$\{ \langle p.\text{nomObrero}, p.\text{especialidad} \rangle / \text{PERSONAL}(p) \wedge \\ (\forall \text{tr})(\text{TAREAS}(\text{tr}) \wedge \text{tr.duracion} < 5 \rightarrow \\ (\exists t).(\text{TRABAJA}(t) \wedge t.\text{nroObrero} = p.\text{nroObrero} \wedge \text{tr.codTarea} = t.\text{codTarea})) \\ \}$$

Parte 3:

Un grupo de docentes propuso las siguientes consultas:

1. Obtener los números de obra, director y fecha de comienzo de las mismas tal que en las obras solo participaron obreros cuya especialidad es "ALBAÑIL".
2. Obtener los números de obra, director y fecha de comienzo de las mismas tal que en las obras participaron obreros cuya especialidad es "ALBAÑIL" y obreros de otras especialidades.
3. Obtener los números de obra, director y fecha de comienzo de las mismas tal que en las obras participaron todos los obreros cuya especialidad es "ALBAÑIL".
4. Obtener los números de obra, director y fecha de comienzo de las mismas tal que en las obras participaron obreros con especialidad "ALBAÑIL".

Y un grupo de estudiantes planteo las siguientes soluciones:

- a) $\Pi_{\text{nroObra,director,fechaComienzo}}(\text{OBRAS}^*(\text{TRABAJA}^*(\sigma_{\text{especialidad}='Albañil'} \text{PERSONAL})))$
- b) $\{ \text{o.nroObra, o.director, o.fechaComienzo} / \text{OBRAS}(\text{o}) \wedge$
 $(\exists p)(\text{PERSONAL}(p) \wedge p.\text{especialidad} = \text{'Albañil'}) \wedge$
 $\neg [(\exists p2)(\text{PERSONAL}(p2) \wedge p2.\text{especialidad} = \text{'Albañil'}) \wedge$
 $\neg (\exists t)(\text{TRABAJA}(t) \wedge t.\text{nroObra} = \text{o.nroObra} \wedge t.\text{nroObrero} = p2.\text{nroObrero})$
 $]$
 $\}$
- c) $A = \Pi_{\text{nroObra}}(\text{TRABAJA}^*(\sigma_{\text{especialidad}='Albañil'} \text{PERSONAL}))$
 $B = \Pi_{\text{nroObra}}(\text{TRABAJA}^*(\sigma_{\text{especialidad} <> \text{'Albañil'}} \text{PERSONAL}))$
 $\text{Sol} = \Pi_{\text{nroObra,director,fechaComienzo}}((A \cap B) * \text{OBRAS})$
- d) $\{ \text{o.nroObra, o.director, o.fechaComienzo} / \text{OBRAS}(\text{o}) \wedge$
 $(\exists p2)(\text{PERSONAL}(p2) \wedge p2.\text{especialidad} = \text{'Albañil'}) \rightarrow$
 $(\exists t)(\text{TRABAJA}(t) \wedge t.\text{nroObra} = \text{o.nroObra} \wedge t.\text{nroObrero} = p2.\text{nroObrero})$
 $\}$
- e) $A = \Pi_{\text{nroObra}}(\text{TRABAJA}^*(\sigma_{\text{especialidad}='Albañil'} \text{PERSONAL}))$
 $B = \Pi_{\text{nroObra}}(\text{TRABAJA}^*(\sigma_{\text{especialidad} <> \text{'Albañil'}} \text{PERSONAL}))$
 $\text{Sol} = \Pi_{\text{nroObra,director,fechaComienzo}}((A - B) * \text{OBRAS})$
- f) $\{ \text{o.nroObra, o.director, o.fechaComienzo} / \text{OBRAS}(\text{o}) \wedge$
 $(\exists p)(\text{PERSONAL}(p) \wedge p.\text{especialidad} = \text{'Albañil'}) \wedge$
 $(\exists t)(\text{TRABAJA}(t) \wedge t.\text{nroObra} = \text{o.nroObra} \wedge t.\text{nroObrero} = p.\text{nroObrero})$
 $\}$
 \wedge
 $(\exists p2)(\text{PERSONAL}(p2) \wedge p2.\text{especialidad} <> \text{'Albañil'}) \wedge$
 $(\exists t2)(\text{TRABAJA}(t2) \wedge t2.\text{nroObra} = \text{o.nroObra} \wedge t2.\text{nroObrero} = p2.\text{nroObrero})$
 $\}$

SE PIDE:

Asociar una o más de las expresiones a) a f) a cada una de las consultas 1 a 4. En caso de que haya alguna solución que no coincida con alguna de las consultas, indíquelo y justifique.

Consulta	Solución(es)
1	e
2	c, f
3	b
4	a

El resultado de la solución **d)** son todas las obras por lo tanto no se corresponde con ninguna de las consultas planteadas.

Ejercicio 3 (15 puntos)

Un analista está construyendo un Diagrama Entidad-Relación basándose en el siguiente resumen del relevamiento (que incluye notas del analista al final):

Se desea modelar la realidad correspondiente a la atención de pacientes en un hospital. De los pacientes se conoce su número de cédula (CI), nombre, dirección, teléfonos y fecha de nacimiento.

De los funcionarios del hospital se conoce su número de cédula (CI), nombre, dirección, teléfonos, fecha de nacimiento y fecha de ingreso al hospital. Estos pueden ser médicos o enfermeros. De los médicos se conoce el grado y de tener alguna, sus especialidades. De los enfermeros se conocen los diplomas obtenidos en cursos realizados.

Durante la atención de un paciente en el hospital, diferentes funcionarios actúan en diferentes actividades que se le realizan al paciente (Ej: pasar suero, hacer una tomografía, etc). El conjunto completo de las actividades y su información conforma la historia clínica del paciente.

Cada una de esas actividades se realiza porque un médico determinado emitió una orden para que se realice sobre determinado paciente. Esa orden es un documento que tiene un identificador, una fecha de emisión y un contenido que indica qué actividad se debe realizar al paciente.

Para cada actividad que se le realiza a un paciente, se registra un identificador y su tipo (Ej: radiografía de torax). También interesa registrar en la historia clínica la fecha y hora en que se realiza esa actividad.

Toda actividad, genera un informe que tiene un identificador, una fecha de disponibilidad, un contenido (texto) y uno o más funcionarios responsables.

La historia clínica de un paciente es el registro de todas las actividades que se le realizaron en las diferentes policlínicas del hospital. Por esto, un paciente tiene varias historias clínicas en el hospital, las cuales tienen un número que las identifica respecto al paciente y la políclínica que la mantiene. Desde la historia clínica del paciente se debe poder acceder a todas las actividades que se le realizaron, determinar qué funcionarios intervinieron en cada una de esas actividades, qué médico las ordenó y cuáles fueron los informes generados por las actividades, con sus responsables.

NOTA DEL ANALISTA: No consigo darme cuenta exactamente qué identificadores son absolutos y qué identificadores relativos. El mayor problema lo tengo con los informes y las actividades.

En la Fig. 1 aparece el diagrama inicial que está construyendo el analista.

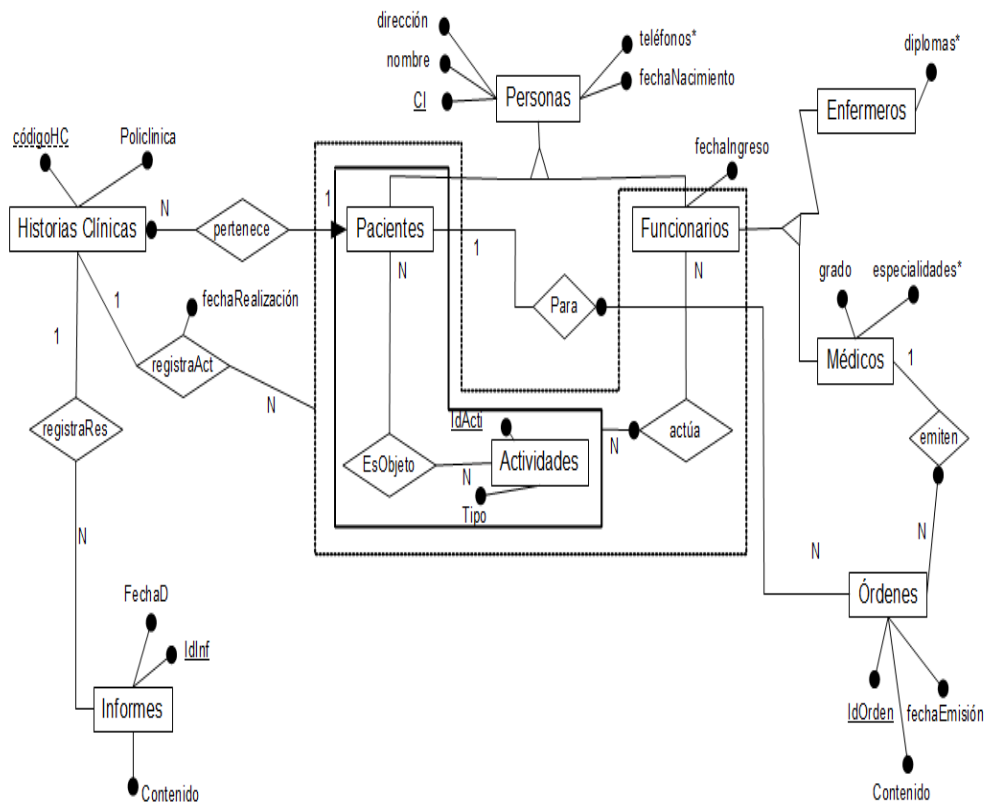
Además del relevamiento, el analista está tomando en consideración las siguientes condiciones que debe cumplir el modelo:

1. Dada una actividad de la que es objeto un paciente, pueden actuar diferentes funcionarios, pero sólo se realiza en una fecha y hora dada.
2. Se deben poder realizar muchas actividades del mismo tipo sobre el mismo paciente en diferentes fechas y por los mismos funcionarios.
3. Se debe poder determinar a qué actividad está asociado un determinado informe.
4. Se debe poder determinar cuándo fue realizada la actividad asociada a una orden dada.

SE PIDE:

Considerando los puntos 1. al 4. y el resumen del relevamiento:

- a) Para cada uno de los puntos 1 a 4, indique si el diagrama propuesto representa bien la realidad y/o permite obtener la información pedida. En caso que no sea posible, justifique.
- b) Construya un MER (incluyendo RNEs) que permita representar la realidad. Asegúrese que un elemento del conjunto de entidades *Actividades* represente correctamente una actividad individual dada en un paciente dado (Ej: Tomografía abdominal realizada a J. Perez el 12/12/2012, a las 12:00).



Solución ejercicio 3

Parte a)

Condición a.1.

La representación utilizada permite que una misma actividad sea realizada sobre la misma persona por diferentes funcionarios en diferentes fechas. Se debe cambiar la estructura para que se pueda representar estructuralmente esta condición.

Condición a.2.

No se puede controlar la condición 2 ya que hay una sola fecha de realización para cada pareja de la relación *actúa*, y no varias como impone la condición. Una solución sería poner la fecha de realización como multivalorado. Otra posibilidad es cambiar la estructura para representar mejor toda la realidad.

Condición a.3.

No hay forma de determinar a que actividad se corresponde un informe dado que:

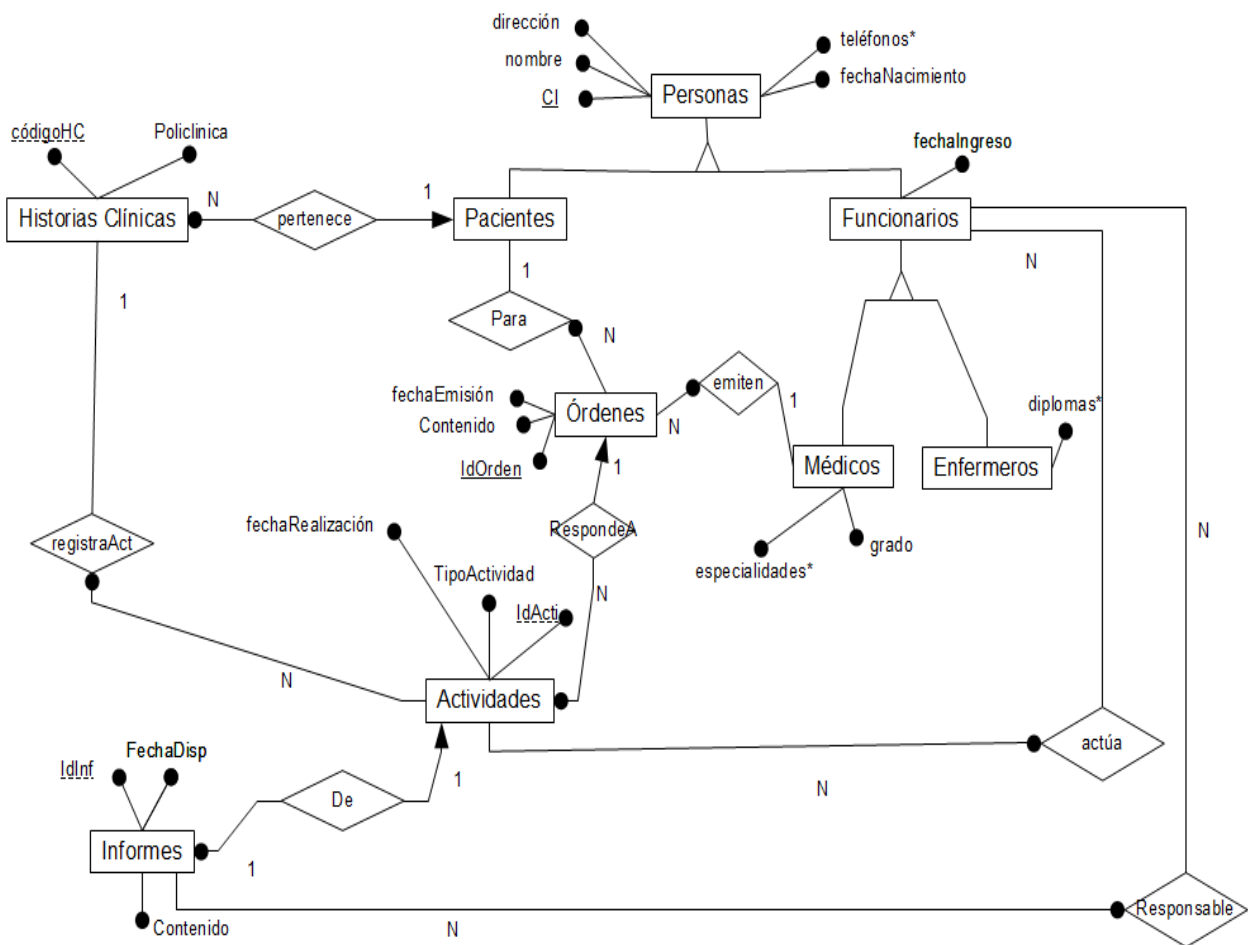
- no hay relaciones directas entre actividades e informes.
- las cardinalidades de las relaciones *registraRes* y *registraAct* no permiten asociar un informe a una única actividad.

Condición a.4.

No hay forma de determinar correctamente la fecha de realización de una actividad dado que una misma actividad puede tener asociadas diferentes fechas en la relación *registraAct*, por lo que dada una orden, no es posible determinar correctamente la fecha. Por otra parte, no hay relación entre la orden y la actividad.

Parte b)

Un diagrama correcto posible es el siguiente:



El registro de la actividad debe hacerse sobre el paciente para el cual se emitió la orden a la que responde esa actividad.

$\forall a \in \text{Actividades}. \forall h \in \text{HistoriasClínicas}.$

$\langle a, h \rangle \in \text{registraAct} \rightarrow$

$\exists o \in \text{Ordenes}. \exists p \in \text{Pacientes}. \langle a, o \rangle \in \text{RespondeA} \wedge \langle o, p \rangle \in \text{Para} \wedge \langle h, p \rangle \in \text{pertenece}$