

Modelo Entidad - Relación. Elementos de diseño y Diagrama conceptual

Existen varios formalismos con el fin de plasmar de algún modo el diseño de una base de datos, ya sea para almacenarlo o compartirlo con colegas. Algunos expresan partes del diseño por medio de texto, ya sea organizado en tablas o como texto plano (Diccionario de datos) y otros por medio de gráficos.

De estos últimos, podemos citar dos que se encuentran entre los más utilizados: el diagrama conceptual (DC) y el diagrama entidad-relación (DER), cada uno tiene sus fortalezas y debilidades y a lo largo de la cursada emplearemos a ambos. Comenzaremos viendo el diagrama conceptual; éste es el diagrama que se emplea en el capítulo 2 de Piattini. Tiene la ventaja de que la representación de las relaciones es homogénea, es decir, no varía si la relación en sí misma tiene atributos o no. La desventaja, por el otro lado, es que para un mismo modelo, no es tan compacto como el DER.

Comenzaremos con el modelo del enunciado 1 de la actividad 02. Lo copiamos aquí para mayor comodidad:

Enunciado 1

Para informatizar la operatoria de una clínica dental se realizó el siguiente relevamiento: La clínica lleva registro de los odontólogos que allí atienden. De cada uno de ellos se conoce su apellido, nombre, DNI, CUIL, fecha de ingreso, domicilio(calle, número, localidad y provincia) y matrícula. De los pacientes se registra su apellido, nombre, DNI, domicilio (calle, número, localidad, provincia), obra social si la tiene (nombre de la obra social, código y número de afiliado). Cada vez que se otorga un turno se registra el nombre y apellido del paciente, los del odontólogo y la fecha y hora del turno.

De este enunciado podemos extraer varias entidades. Las primeras que identificamos, sin lugar a dudas son odontólogo, paciente y obra social. Y luego, comenzamos a preguntarnos:

Calle, localidad y provincia, ¿Son entidades?

Domicilio ¿Es una entidad? ¿O es un atributo compuesto?

Turno, ¿Es una entidad? ¿O puede ser alguna otra cosa?

Una aclaración: desde la perspectiva del modelo relacional, todas las cosas participantes que no sean atributos, son relaciones. Por ello se denomina modelo relacional. Así, una entidad no es más que un conjunto de atributos que tienen una relación identificatoria con uno o más atributos clave. Podemos decir, por ejemplo, que un paciente es el conjunto de los atributos apellido, nombre, DNI, domicilio y obra social, de los cuales DNI es clave primaria, que lo identifica. Pero a fin de poner un poco de orden y poder representar nuestro modelo de un modo que no resulte demasiado engorroso, a las relaciones entre los atributos y sus claves las denominamos entidades. Así, una entidad se puede definir como acabamos de hacer o podemos decir que representa a una cosa participante de nuestro modelo, que tiene una clave que la identifica de manera unívoca y varios otros atributos. Son dos definiciones de la misma cosa, desde distintas perspectivas. Utilizaremos ambas mientras hagamos el análisis del problema y vayamos diseñando nuestro modelo de datos relacional.

Una de los motivos que nos lleva a identificar las entidades participantes de nuestro problema y sus relaciones es el evitar la duplicación de información. Al definir entidades, nos aseguramos de que los datos de las mismas se encuentran sólo allí. Esto tiene dos ventajas. La primera, y más evidente, es que se ahorra espacio de almacenamiento. Para ilustrar esto, haremos una disgresión: imaginemos que somos la persona encargada de tomar nota de los turnos. A tal fin, llevaríamos una planilla similar a la siguiente:

Ficha de turnos

Médico	Paciente	DNI	Obra Social	Nro afiliado	Fecha	Hora
Dr. Matera	Sarmiento, D.	11111111	IOMA	1234	11/08/2020	12:00
Dr. Favaloro	San Martín, J.	22222222	OSPLAD	1678	02/08/2020	10:00
Dr. Matera	Belgrano, M.	33333333	IOMA	2222	20/08/2020	13:00
Dr. Matera	San Martín, J.	22222222	OSPLAD	1678	20/8/2020	13:15

De inmediato podemos notar que hay datos que se repiten. Por ejemplo, la obra social y el número de afiliado de cada paciente. Si ambos datos estuvieran asociados al paciente y no al turno, como ahora, sólo aparecerían una vez. Para solucionarlo, separamos la ficha de turnos en dos fichas distintas. Por un lado la ficha de pacientes y por otro, la de turnos.

Ficha de turnos

Médico	DNI Paciente	Fecha	Hora
Dr. Matera	11111111	11/08/2020	12:00
Dr. Favaloro	22222222	02/08/2020	10:00
Dr. Matera	33333333	20/08/2020	13:00
Dr. Matera	22222222	20/8/2020	13:15

Ficha de pacientes

Paciente	DNI	Obra Social	Nro afiliado
Belgrano, M.	33333333	IOMA	2222
San Martín, J.	22222222	OSPLAD	1678
Sarmiento, D.	11111111	IOMA	1234

La ficha de turnos ahora no sólo quedó más compacta (ocupa menos espacio), sino que además si es necesario cambiar algún dato de un paciente se hará en un solo sitio. Con la solución original si ocurriera un error en , supongamos el número de afiliado, habría que recorrer todos los **registros** de la ficha buscando el número y cambiándolo. Pero, ¿Qué pasaría si tuviéramos sólo dos registros ambos con distintos números de afiliado? ¿Cual es el correcto? Tendríamos un **error de consistencia**, denominado así porque nuestros datos no tienen consistencia interna.

La separación en dos fichas nos evita estos problemas. Nuestra ficha de pacientes representa una entidad de nuestro problema, entidad paciente. Si realizáramos una ficha de médicos, también, entidad médico. Podríamos sentirnos inclinados a pensar que la ficha de turnos es una entidad, pero no lo es. No todo aquello que se representa por medio de tablas es necesariamente una entidad.

Tablas.

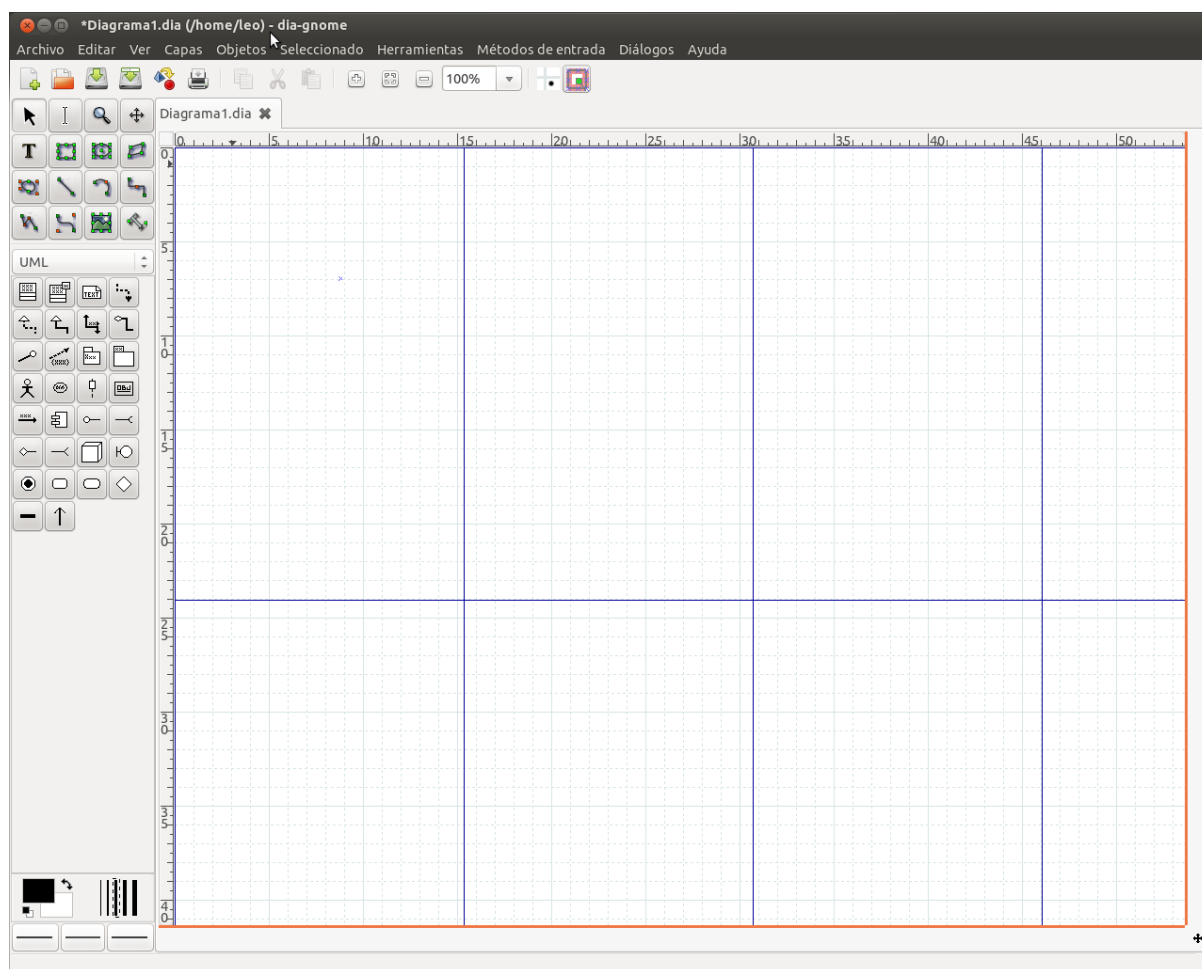
Acabamos de mencionar tablas y por ello vamos a dar una definición de tabla que nos sirva para trabajar: una tabla es una colección de filas o registros, que almacenan datos de una entidad determinada en sus campos o columnas. Así en la ficha de pacientes, que a partir de ahora la llamaremos tabla paciente, cada fila o registro almacena información de un paciente determinado. Cada campo o columna almacena información correspondiente a un atributo del mismo y además diremos que la tabla paciente es la implementación de la entidad Paciente. Nos importa la implementación en forma de tabla porque es la empleada en los DBMS relacionales.

Diagrama conceptual

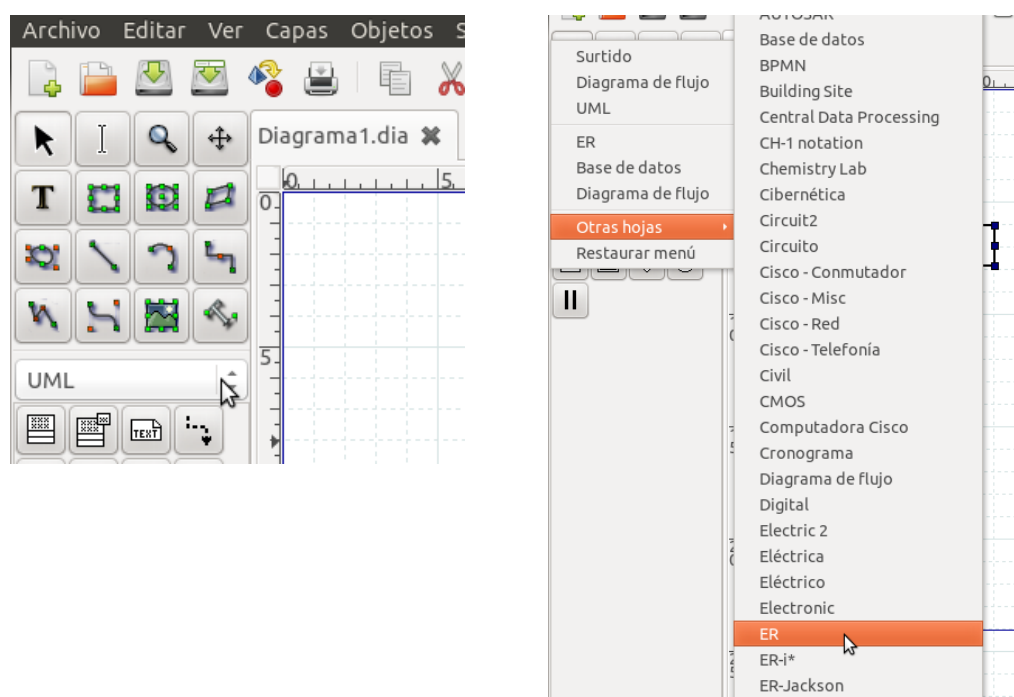
Vamos a empezar a plasmar nuestro diseño por medio de un diagrama conceptual. Este diagrama nos permite visualizar la estructura lógica de nuestro modelo de datos haciendo abstracción de la forma en que se implementen. Para ello utilizaremos la herramienta de diagramado Dia, que puede descargarse de <http://dia-installer.de>. Allí encontrarán versiones para Windows, Linux y MacOS X.

Iremos aprendiendo simultáneamente cómo utilizar la herramienta y a diseñar una base de datos sencilla con el ejemplo del consultorio.

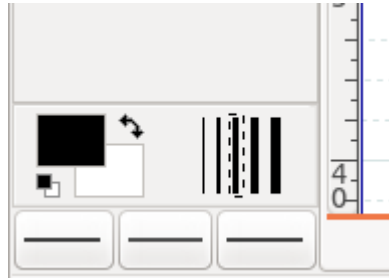
La ventana del editor de Dia se ve de la siguiente manera:



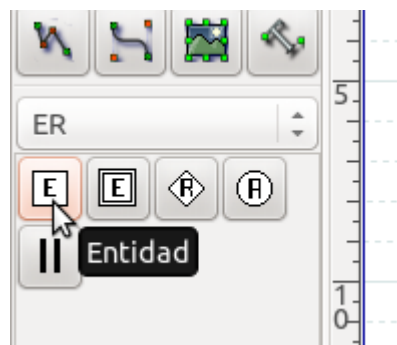
A fin de elaborar nuestro diagrama, en el panel de la derecha, debajo de las herramientas deberemos elegir otras hojas/ER, de la siguiente manera:



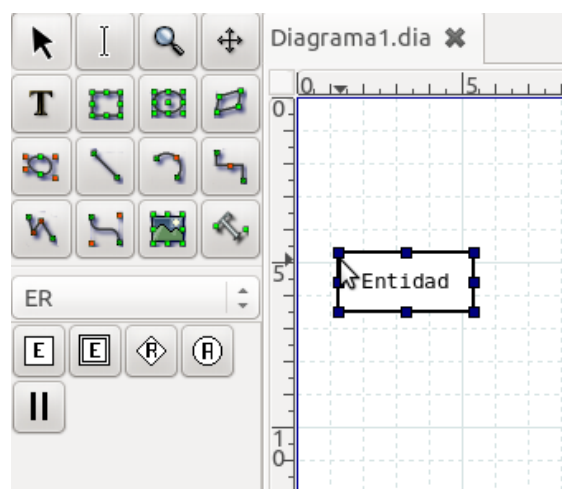
Si es necesario, abajo a la izquierda debe seleccionarse el estilo de inicio y final de línea. Se debe seleccionar la línea recta. Debe quedar de la siguiente manera:



Ahora podremos comenzar a dibujar nuestro diagrama. Comenzaremos con la entidad paciente. Para ello, seleccionaremos la herramienta entidad:



El resto de las herramientas son entidad débil, relación, atributo y participación. Iremos utilizándolas a medida que resulte necesario. Hacemos click sobre la herramienta y luego sobre el área de dibujo



Para cambiarle el nombre a la entidad, damos doble click y se nos abrirá la siguiente ventana:

Propiedades: ER - Entity

Nombre:

Débil:

Asociativo:

Ancho de línea:

Color de línea:

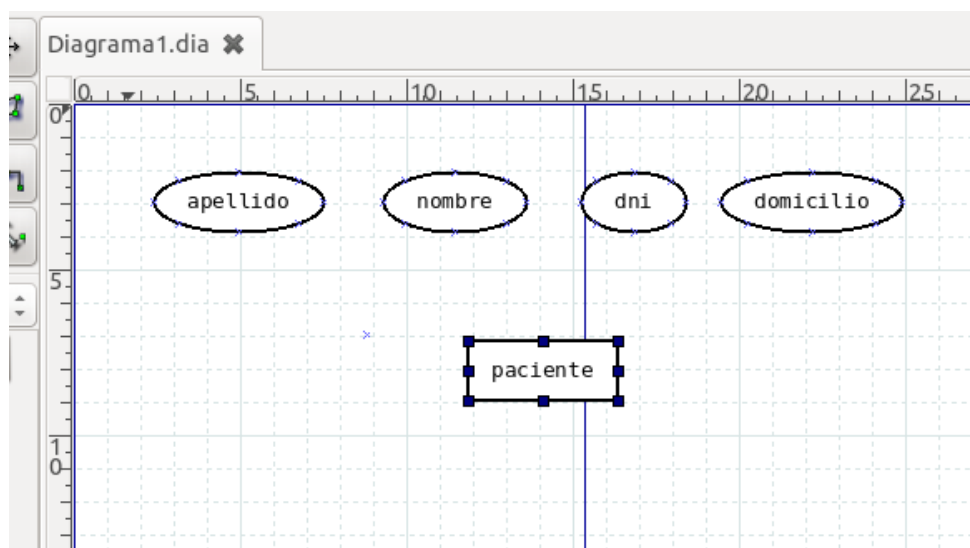
Color de relleno:

Fuente:

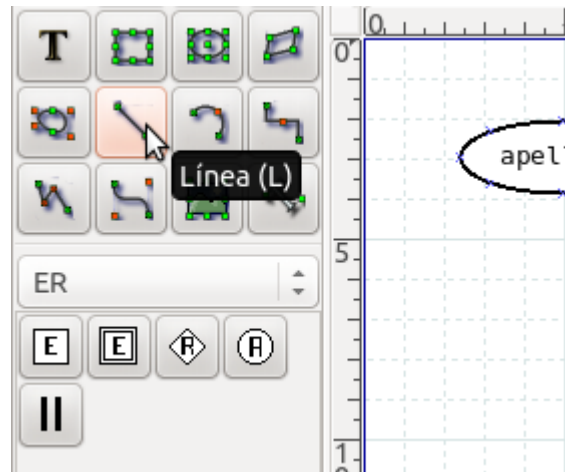
Tamaño de la fuente:

En el campo nombre escribiremos “paciente” (sin las comillas) y click en aceptar. Con eso habremos cambiado el nombre de la entidad a paciente.

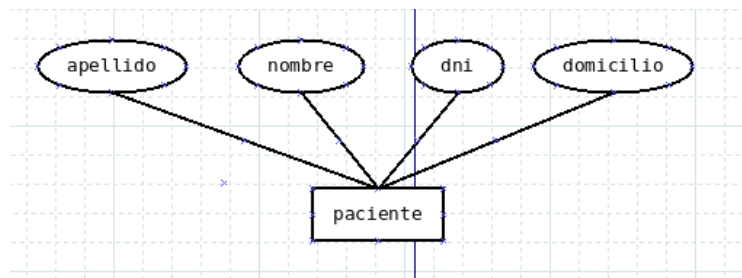
Comenzaremos a agregar atributos a nuestra entidad: apellido, nombre, dni y domicilio. A tal fin, de modo similar a como lo hicimos con la entidad, daremos click en la herramienta Atributo y click en la zona del diagrama. Para cambiarle el nombre se hace del mismo modo que con la entidad. Debe quedar así:



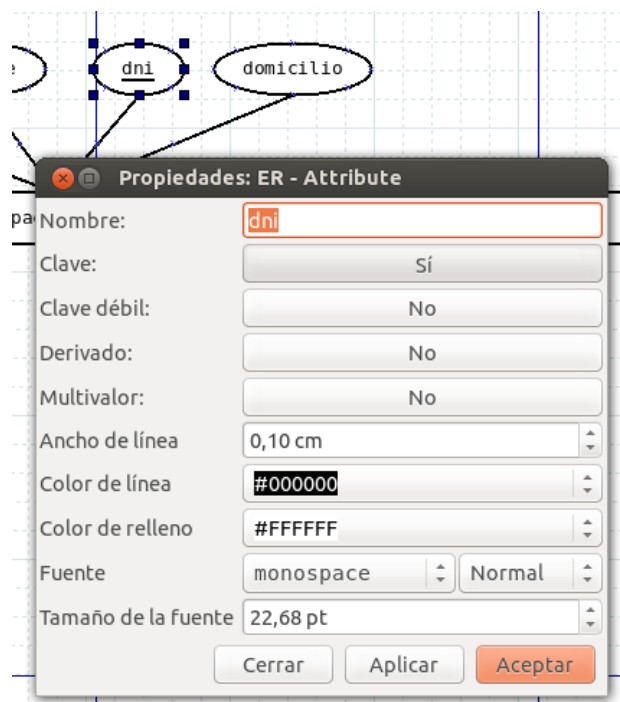
A continuación, uniremos a cada atributo con la entidad paciente. Para ello, utilizaremos la herramienta línea:



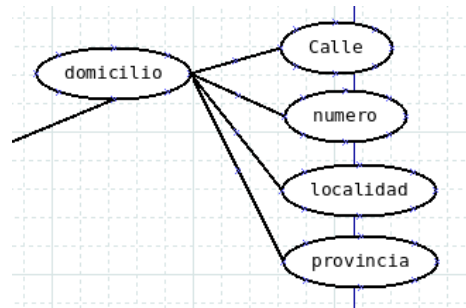
Click en la herramienta, click en un punto de unión del atributo y luego arrastramos el extremo verde de la línea hasta un punto de unión de la entidad. Se repite lo mismo para cada atributo. Debe quedar de la siguiente manera:



Debemos indicar la clave primaria. Como tal, elegiremos al DNI. Supondremos que el número de DNI es único para cada ciudadano, aunque en la vida real no es así (Existen números de DNI duplicados en personas de distinto género). Para indicar la clave primaria, hacemos doble click sobre el atributo y hacemos click sobre la propiedad “clave”.

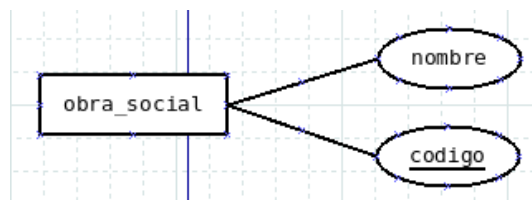


El atributo domicilio resulta ser compuesto: calle, número, localidad y provincia. Vamos a indicar este hecho haciendo que este atributo sea compuesto, la manera es similar al agregado de atributos a las entidades, sólo que ahora agregamos atributos a otros atributos:

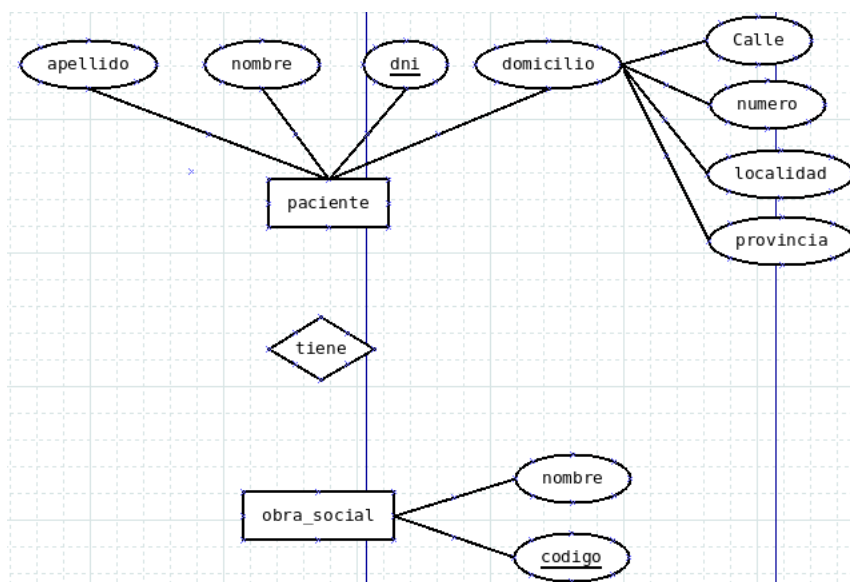


A continuación agregamos su obra social y número de afiliado. Aquí nos detendremos a pensar un poco: La obra social, ¿Puede ser una entidad en sí misma? Tiene varios atributos, y uno de ellos es clave (el código). Además, es muy posible que más de un paciente tenga la misma obra social. Pero si es así, ¿Calle, localidad y provincia no podrían ser entidades también? Por lo pronto no, porque no poseen un identificador único, una clave. Para poder tratarlas como entidades, deberíamos “inventarles” nosotros una clave. Esto se puede hacer y se denomina “clave sintética”, porque no es una clave natural de la cosa en cuestión, sino que se la estamos generando nosotros de manera artificial. Por lo pronto dejaremos al domicilio como atributo compuesto. Más adelante veremos cómo se resuelve.

Continuando, agregamos la entidad obra_social con sus atributos:

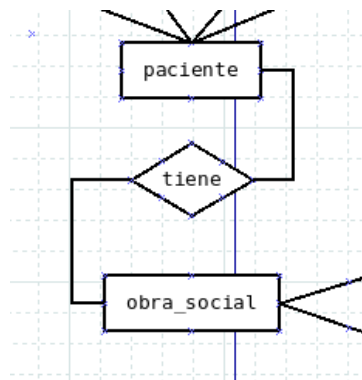


Para indicar que un paciente **tiene** una obra social determinada, lo que hacemos es crear una relación. A tal fin empleamos la herramienta relación, click sobre la misma y sobre el



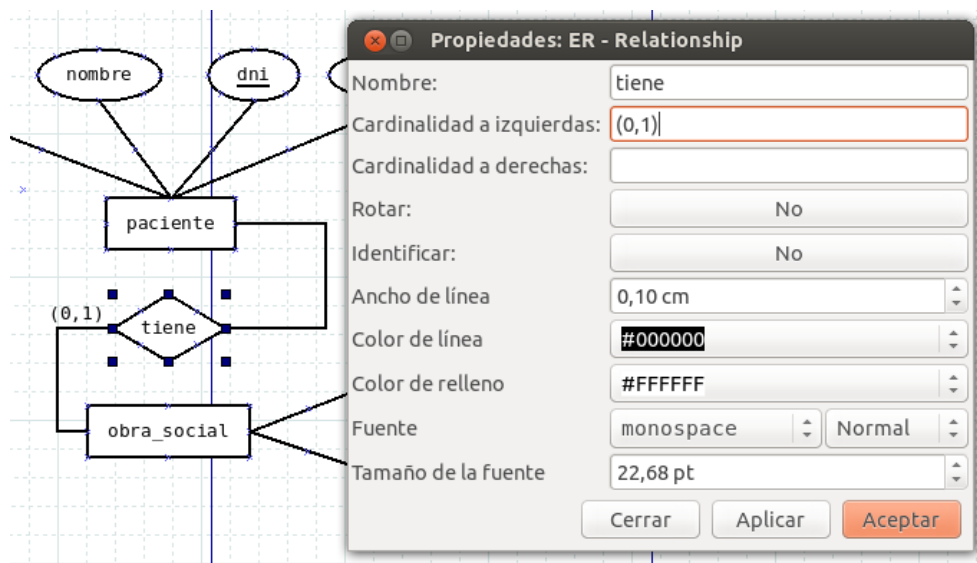
área de dibujo para que se agregue. La operatoria es similar a la de entidad y atributo, doble click sobre la misma y le cambiamos el nombre a tiene.

A continuación crearemos los enlaces entre las entidades paciente y obra_social y la relación tiene. a tal fin emplearemos la herramienta participación. Se emplea de manera similar a la herramienta línea, click sobre la herramienta, click sobre un punto de unión de la entidad paciente y luego arrastramos el extremo verde hasta un punto de unión en la relación. Este punto debe ser el vértice derecho o el izquierdo. Haremos lo mismo con la entidad obra_social.



Con esto estamos indicando que un paciente tiene una obra social. Los nombres de la relaciones por lo general son verbos en tiempo presente, así como los de las entidades son sustantivos. Decimos que esta relación es de grado 2 o binaria, porque relaciona dos entidades.

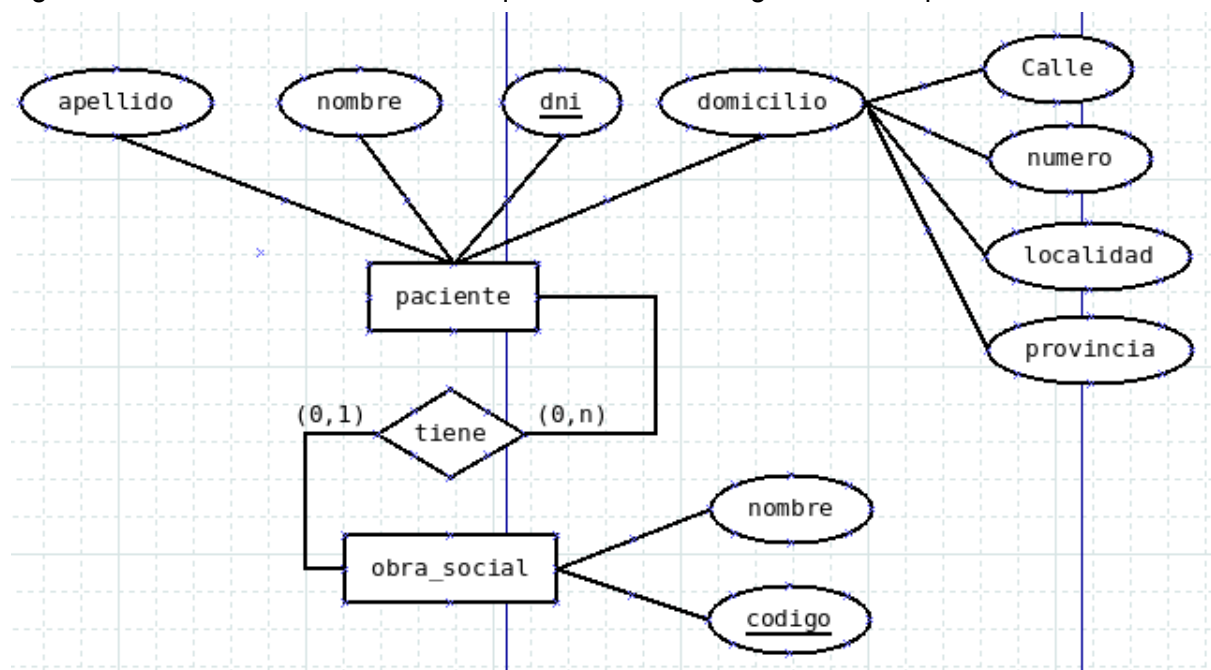
Debemos indicar la cardinalidad de la relación. Antes de ello, definamos qué es la cardinalidad. La cardinalidad es el número mínimo y máximo de instancias de las relaciones que pueden participar a cada lado de la relación. En nuestro caso, nos preguntaremos: ¿cuántas obras sociales puede tener cada paciente? La respuesta, de acuerdo al enunciado, es que ninguna o una. Esto implica una cardinalidad de (0,1) (mínimo, máximo) para el lado de la obra social. Para indicarlo, haremos doble click sobre la relación e ingresamos la cardinalidad del lado que se conecta con obra_social:



Del otro lado, la pregunta es ¿Cuántos pacientes puede tener una obra social? La respuesta a esta pregunta podría ser que entre uno y muchos, no sabemos cuántos. Pero cuidado: una obra social podría no tener afiliados. Pensemos en este escenario: damos de alta el sistema de turnos, cargamos todas las obras sociales con las que atiende pero aún no se ha registrado ningún paciente. En este caso, todas las obras sociales existirán sin relación con ningún paciente. Así que la cardinalidad podrá ir de 0 a muchos, esto se indica como (0,N).

Cuando la cardinalidad mínima es 0 se dice que la relación es **opcional** y en caso contrario, que es **obligatoria**. La cardinalidad de la relación, diremos que es (0, N), también pueden encontrarlo expresado como (0... N). La relación es opcional, porque el paciente puede o no tener obra social.

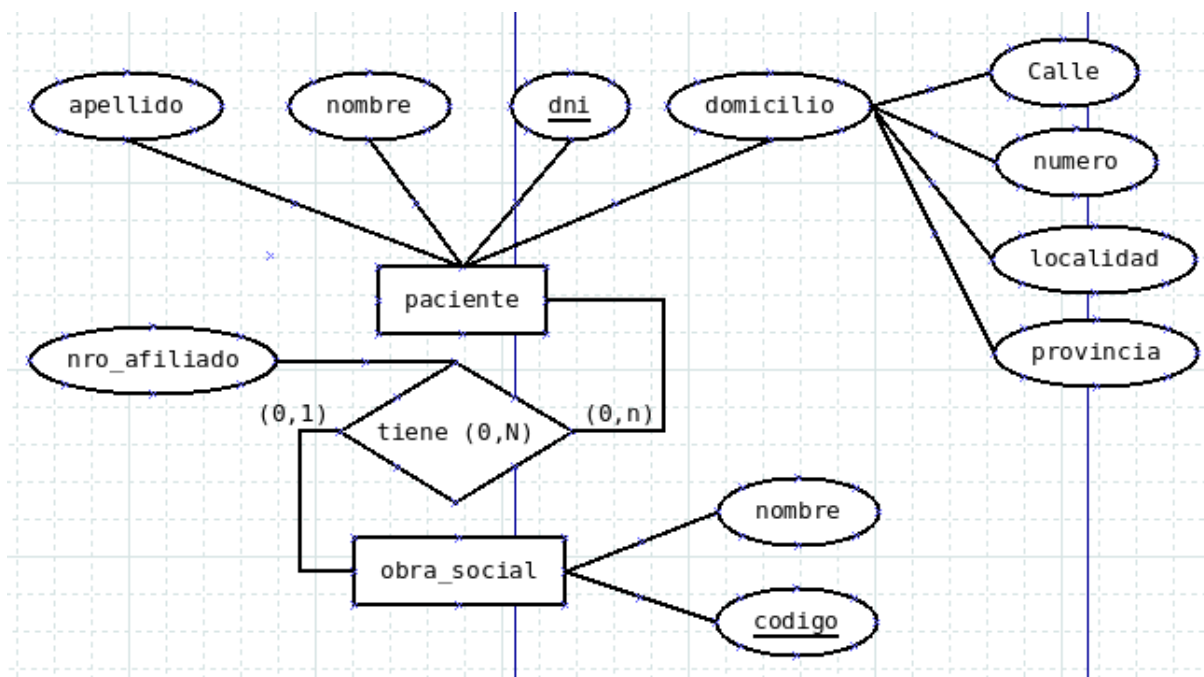
Ingresamos entonces la cardinalidad que nos falta. El diagrama debe quedar así:



Aún hay algo que nos falta: El número de afiliado a la obra social. ¿a qué entidad corresponde? A obra_social no, ya que el número de afiliado no es un atributo de la misma. Podría, en principio, pertenecer a paciente y no estaría del todo mal, pero pensemos un poco más. El atributo nro_afiliado existe en el momento en que un afiliado se adhiere a una obra social. Si el paciente no tiene obra social, el atributo nro_afiliado no tiene ningún sentido. Entonces, si el nro_afiliado tiene sentido a partir de que el paciente tiene una obra_social: ¿No será atributo de la relación entre ambos? La respuesta es sí, ya que las relaciones pueden tener atributos propios.

Para terminar de redondear la idea, imaginemos si en un futuro nos pidieran que un afiliado pueda tener más de una obra social. Si el número de afiliado hubiera sido atributo de paciente, resultaría imposible registrar más de un número de afiliado. Para poder acomodar el cambio pedido deberíamos agregar el atributo a la relación y copiar todos los valores del atributo desde paciente a la relación. Esto nos indica que el modelo original no resulta extensible. Si los requerimientos del cliente cambian, un modelo extensible puede acomodarse mejor a los cambios que otro que no lo es.

Agreguemos, entonces el atributo a la relación. Es similar a agregarlo a una entidad:



Falta ahora agregar algo para poder representar a los odontólogos y a los turnos. La entidad odontólogo es similar a paciente. ¿Y turno? ¿Es una entidad?

Con lo que vimos hasta ahora, podemos al menos empezar a sospechar que no. O al menos no estar muy seguros de que así sea. Lo que en el enunciado se denomina turno, en realidad es una relación entre odontólogo y paciente, denominada **atiende**. Y no se dirá mucho más al respecto. Quedará para los estudiantes agregar al diagrama la entidad odontólogo, determinando su clave primaria y la relación atiende, determinando sus cardinalidades y atributos si los tuviera.