



## **PRÁCTICO N° 2**

### **Tema: UML. Diagramas de Clases.**

#### **Objetivos**

Con este práctico se espera que las/os estudiante puedan:

- Realizar actividades relacionadas al rol del Analista en un equipo de desarrollo de software y comprender sus implicancias.
- Identificar el vocabulario principal del dominio de cada problema.
- Reconocer las principales clases y relaciones existentes que resultan fundamentales para la solución del problema.
- Construir modelos de dominio de diferentes problemas, utilizando diagramas de clases del lenguaje UML.
- Identificar requerimientos funcionales de un sistema a partir del análisis de una narrativa y de un modelo de dominio.

### **Primera parte: Análisis e interpretación de diagramas de clase**

#### **Ejercicio 1:**

Observa los diagramas de clases que se presentan a continuación y analízalos teniendo en cuenta las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿Son diagramas de clases de análisis o de diseño?
- ¿Qué está modelando cada uno?
- ¿Dónde y cómo se representan las relaciones de generalización/herencias?
- ¿Dónde y cómo se representa una clase asociación?
- ¿Se ha utilizado algún estereotipo? ¿cuál? ¿Dónde y cómo se ha usado?
- ¿Se han incluido notas en los diagramas? ¿Cómo se representan? ¿Para qué se utilizan?
- En el diagrama 1 ¿Con qué clases se relaciona la clase “Persona”?
- En el diagrama 3 ¿Con qué clases está relacionada la clase “Externo”?

Diagrama 1

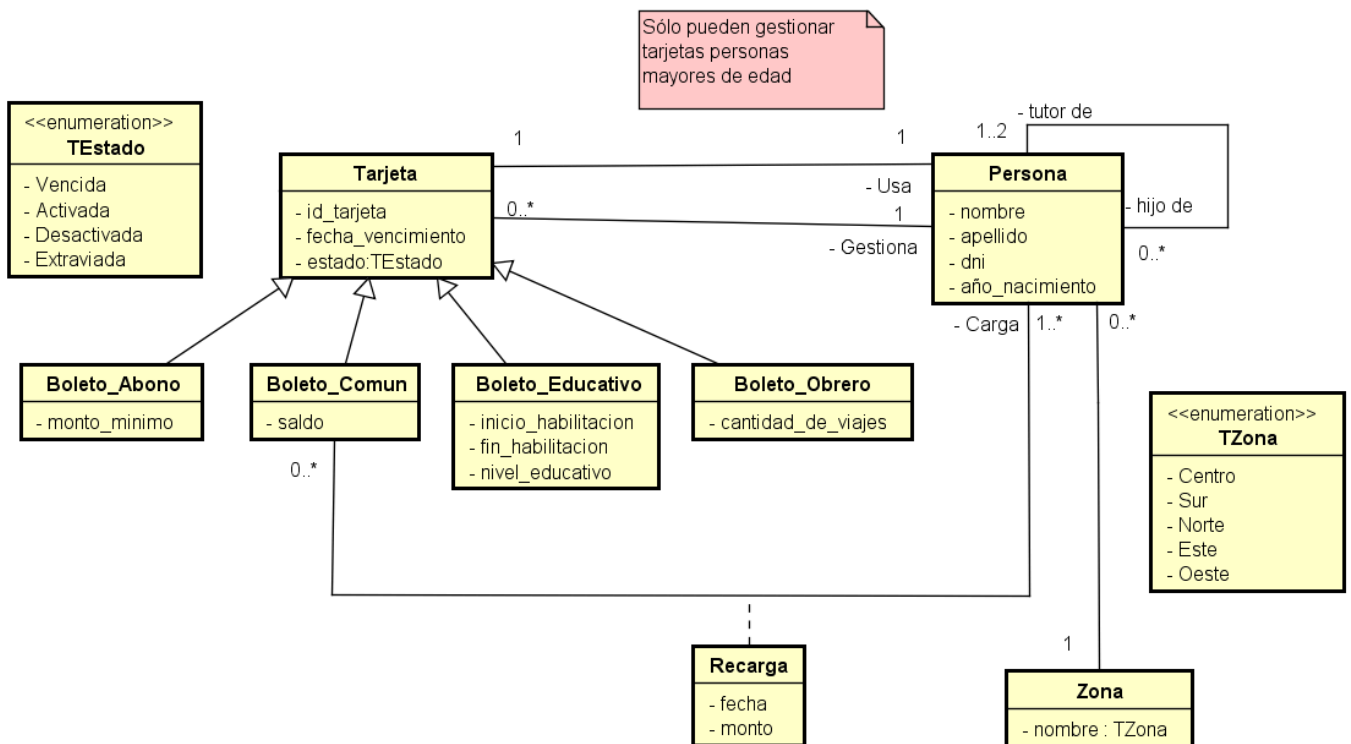
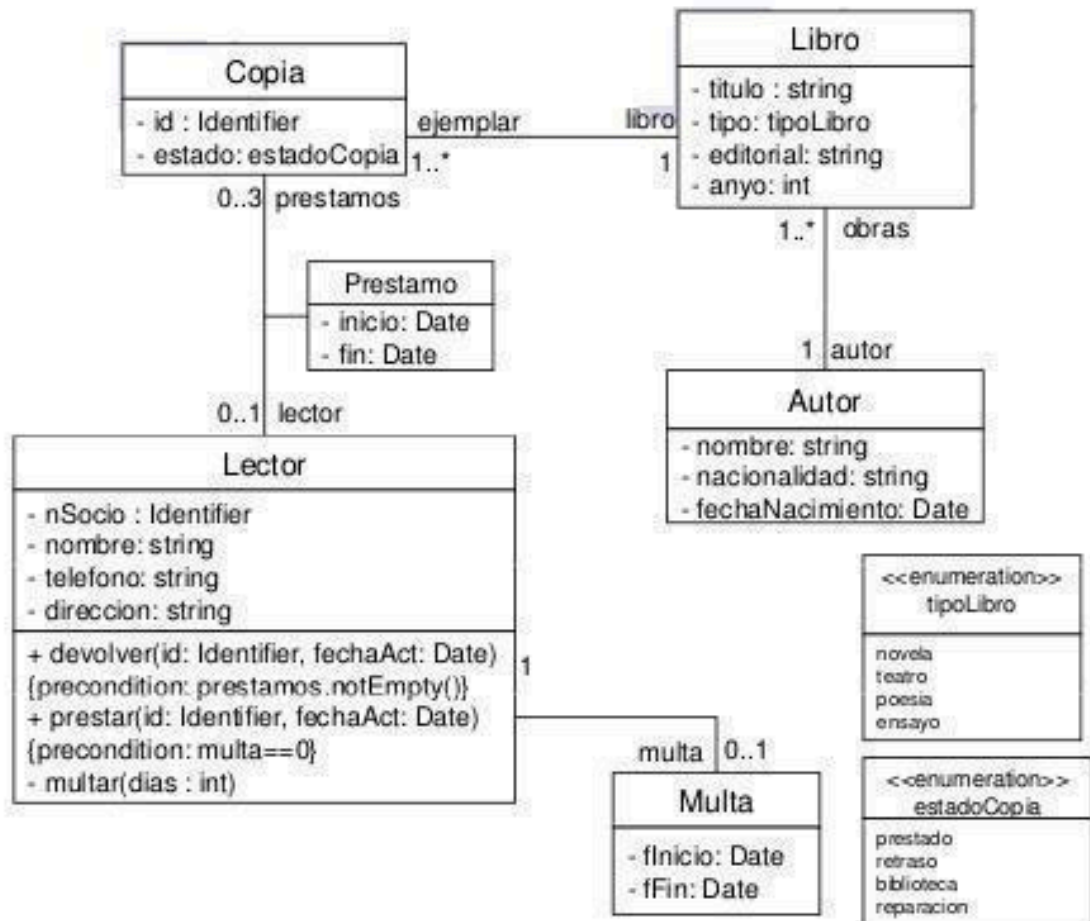
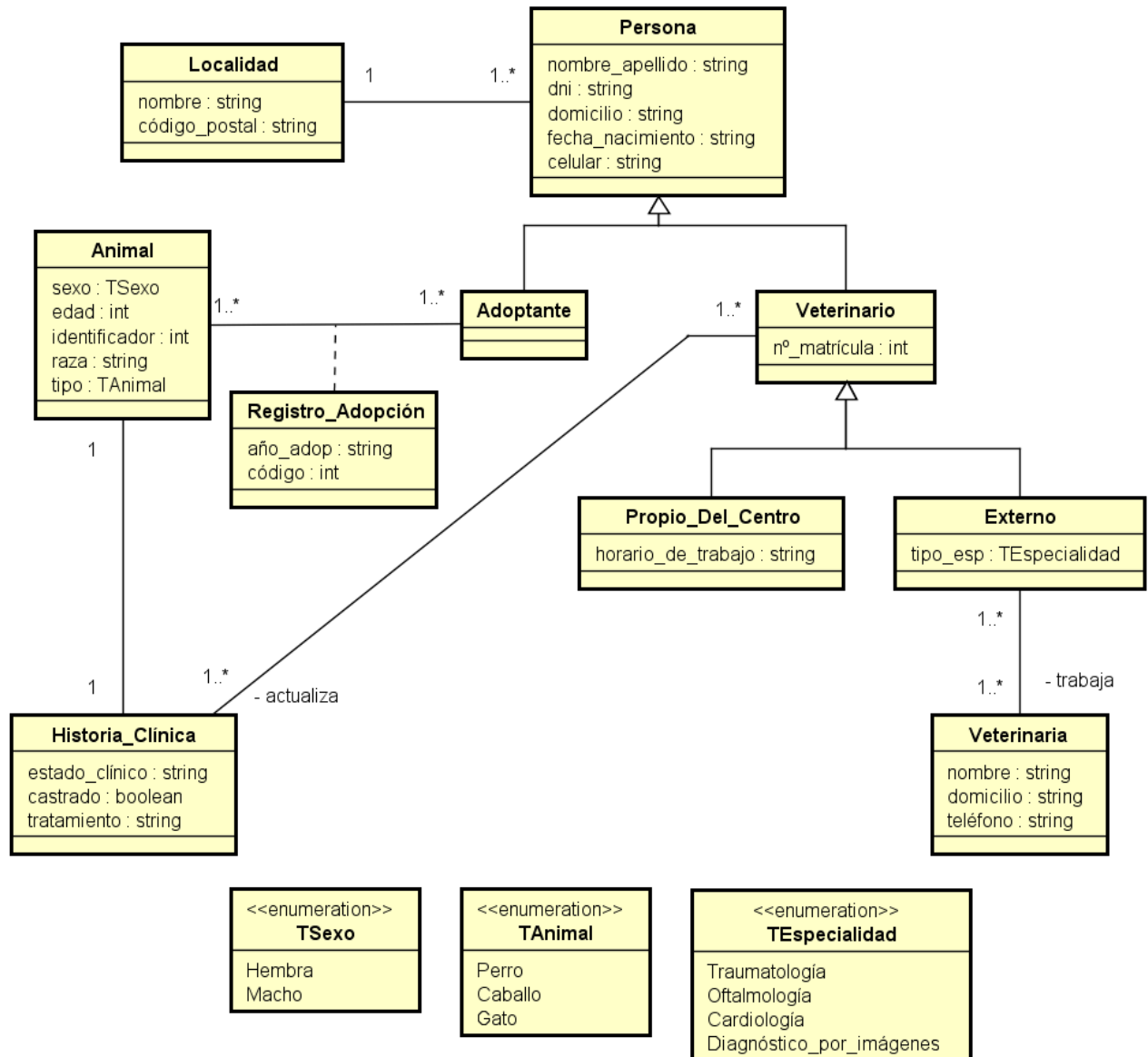


Diagrama 2



**Diagrama 3**



## **Segunda parte: Modelado e identificación de funcionalidades**

A continuación, se presentan una serie de narrativas que podrían ser el resultado de reuniones realizadas con distintos clientes. Te proponemos situarte en el rol de analista y realizar lo que te solicitamos en cada ejercicio.

### **Ejercicio 2: Venta de artículos para el hogar**

“Todo para el Hogar” es una empresa local dedicada a la venta de artículos electrodomésticos.

La empresa cuenta con empleados de los cuales se registra nombre y apellido, DNI, dirección, sueldo, año de ingreso a la empresa y teléfonos. Los empleados pueden ser

administrativos, de mantenimiento, o de ventas.

Los empleados administrativos cobran un monto adicional por refrigerio, los empleados de mantenimiento poseen una categoría dependiendo de su capacitación. Las categorías posibles para los empleados de mantenimiento son: “Técnico A”, “Técnico B” o “Técnico C”.

De los clientes se registran: nombre, apellido, DNI, y las compras que haya realizado y de los productos se registra un identificador, nombre y descripción.

Por cada venta realizada en el local se genera una factura y se registra nro. de factura, tipo 'A','B' o 'C', productos vendidos, cliente y precio total. También es posible realizar un porcentaje de descuento sobre el precio total. A cada vendedor le corresponde una comisión de entre 1% y 5% por cada venta realizada. Un empleado tiene registrado un teléfono fijo y otro móvil.

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.

### **Ejercicio 3: Proyecto del taller**

A partir de lo que trabajaron con tu grupo en el ejercicio 3 de la práctica 1 sobre el problema que se planteó abordar este año en el taller de la materia:

- a) Identifiquen las clases involucradas en el dominio del problema, sus atributos, y las relaciones que existen entre ellas.
- b) Modelen el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.
- c) Incluyan la imagen del diagrama realizado en el documento SRS que estás construyendo en el marco del taller, e intercambien ideas con otros grupos y con los docentes del taller sobre el modelo realizado.

### **Ejercicio 4: Río Cable - Televisión**

Una empresa de televisión necesita un sistema para administrar la información de los servicios que ofrece y de sus clientes. A la empresa de cable le interesa saber, el nombre del servicio, su tipo (Básico, HD, Premium), los canales que contiene el servicio, la tarifa básica y cantidad de abonados totales. La empresa de cable ofrece sus servicios a diferentes localidades vecinas. De estas localidades interesa saber el nombre, cantidad de abonados y tarifa de cobro. También se quiere almacenar la información de todos los abonados de la empresa de cable, de acuerdo a la localidad a la que pertenece. De estos interesa saber los datos personales, fecha de conexión, cantidad de meses que adeuda, monto de la deuda. Se desea modelar también la grilla de programación de cada canal, que incluya nombre del

programa y días y horarios de emisión. Dentro del conjunto de abonados al cable se hace una distinción entre los abonados comunes y los abonados jubilados, a éstos últimos se les realiza un descuento de hasta un 25% (este porcentaje puede variar de acuerdo a diversas causas).

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.
- c) Verifica si se ha contemplado lo siguiente:
  - ¿Se registran los socios pertenecientes a una misma localidad?
  - ¿Es posible saber de cuanto es la tarifa en cada localidad?
  - ¿Es posible saber los horarios en que se emite un programa determinado?
  - ¿Es posible saber el descuento que se le realiza a un jubilado?

### **Ejercicio 5: Inmobiliaria**

Una inmobiliaria maneja información acerca de inmuebles que se alquilan (casa, departamentos, locales) y clientes que pueden ser propietarios de inmuebles o inquilinos. Una misma persona puede ser propietaria de más de un inmueble en alquiler, pero también puede alquilar más de un inmueble. De un inmueble nos interesa: los metros cuadrados, los servicios que posee; de un departamento: costo de las expensas, cantidad de pisos del edificio y si tiene ascensor; de un local: si tiene baño y cocina. De los clientes necesitamos: apellido y nombre, DNI, dirección; de los propietarios: teléfono de contacto (fijo o celular), al igual que los inquilinos. Para el alquiler de inmueble siempre se exige una propiedad de garantía, de la cual registramos el número catastral de la misma (se exige una garantía por cada alquiler). En el caso de aquellos inmuebles que posean el servicio de agua corriente se registra también el nro. de cliente EMOS, y en el caso de los inmuebles que posean gas natural se registra el nro. de medidor.

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.
- c) Verifica si se ha contemplado lo siguiente:
  - *La misma persona es dueña de un inmueble y alquila otro.*
  - *Un dueño no debería poder alquilar su propio inmueble.*
  - *No puede haber alquiler registrado sin su correspondiente garantía.*
  - *Las expensas sólo la pagan los inquilinos de un departamento que pertenezca a un edificio.*

### **Ejercicio 6: Municipalidad de Río Cuarto**

I) El estado municipal de la ciudad de Río Cuarto ha decidido informatizar su sistema de trabajo para lo que ha solicitado la realización de un sistema.

La municipalidad cuenta con un plantel de empleados de los cuales se registran: nro. de legajo, DNI, nombre y apellido, dirección, teléfonos de contacto (uno fijo y otro que puede ser fijo o celular), categoría (A, B o C) y Secretaría de la cual depende.

Existen actualmente las Secretarías de: Salud, Medio Ambiente, Vivienda, Intendencia, Gobierno y finalmente la de Bienestar. Cada una de ellas cuenta con un nombre, dirección y secretario, el cual debe ser un empleado municipal. Toda Secretaria cuenta con un presupuesto. Además, la Secretaría de Gobierno tiene a un supervisor general, rol que ocupa el intendente. Cada secretario tiene un período de tiempo al frente de la secretaría.

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.
- c) Verifica si se ha contemplado lo siguiente:
  - Registro de empleados con sus datos personales.
  - Cada empleado depende de una secretaría.
  - Cada empleado tiene una categoría
  - Cada empleado cuenta con un teléfono fijo y otro que puede ser fijo o celular.
  - Todas las secretarías tienen un presupuesto.
  - Solo la Secretaria de Gobierno posee un supervisor general
  - Cada secretario tiene un período de tiempo al frente de la Secretaría.

### **Ejercicio 7: Laboratorio de análisis clínicos**

El laboratorio de análisis clínicos “Sanitos” nos solicita el desarrollo de un sistema que permita gestionar la información que manejan en sus actividades diarias.

En el laboratorio “Sanitos” se realizan diferentes estudios y de cada uno de ellos se registra un nombre, un código, una descripción y su costo. Cada estudio puede ser realizado por uno o varios bioquímicos, y cada bioquímico realiza uno o más estudios. En la realización de cada estudio se utilizan de uno a tres reactivos. Cada reactivo puede ser usado en más de un estudio, y de los reactivos se conoce el nombre, código y estado (frío o a temperatura ambiente) en que se utiliza en cada estudio. Los reactivos que se utilizan en el laboratorio pueden ser de origen nacional o internacional, cuando es nacional se registra su marca, y en el caso de los reactivos que son internacionales se conoce el nombre del importador, y el

tipo de moneda que se requiere para su pago (peso, dólar, euro). Para cada reactivo internacional el laboratorio cuenta con un bioquímico responsable.

De los bioquímicos del laboratorio se registra su nombre y apellido, dni, celular, el nombre y código postal de la localidad en la que viven, y el nro. de matrícula profesional. De los pacientes se registra el dni, nombre y apellido, celular, el nombre y código postal de la localidad en la que viven, y un email para enviarle los resultados de los estudios.

Además para cada paciente, se registran las indicaciones médicas en donde se solicita el pedido de estudios a realizar en el laboratorio. De la indicación se conoce una fecha, el nro de afiliado, el diagnóstico y los estudios que se solicitan.

Cuando un paciente llega al laboratorio con la indicación de los estudios a realizar, se genera un comprobante con un número, la fecha, el monto total que cubre la mutual, y el monto que debe abonar el paciente.

El resultado de cada estudio (descripción y valoración) realizado a un paciente debe quedar registrado en el sistema.

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.
- c) Teniendo en cuenta la narrativa y el modelo anterior, realiza un listado de las funcionalidades principales que consideras que debería tener el sistema.

### **Ejercicio 8: Administración de muebles**

El Centro de Cómputos de la U.N.R.C. está desarrollando un sistema para administrar los muebles: escritorios, bibliotecas-estanterías y sillas asignadas a cada oficina de la Universidad.

Todos los muebles poseen un nro. de inventario con el cual se identifican unívocamente. Para el caso de las sillas interesa registrar también el estilo de las mismas el cual puede ser “Antiguo” o “Funcional”. Para el caso de las biblioteca-estantería se registra la cantidad de estantes que posee. Finalmente, para los escritorios interesa la cantidad de cajones.

Por otro lado, también interesa llevar un registro de los materiales con el que se han elaborado cada uno de los muebles. Tanto sillas, biblioteca-estanterías como escritorios pueden estar contruidos de diferentes materiales (inclusive más de uno). Se encuentran muebles de madera, vidrio y metal.

En el caso de los muebles que han sido elaborados con vidrio, se registra alto, ancho y grosor de la pieza de vidrio. Para el caso de los muebles que poseen madera, se registra el nombre de la madera utilizada y el color de la misma. Para el caso de los muebles metálicos se registra el nombre del metal y dureza (duro, intermedio o blando).

Cada mueble es asignado a una oficina y posee un docente como responsable patrimonial. Por reglamento interno no se pueden asignar al mismo docente más de 5 muebles como responsable patrimonial. Los muebles pueden ser transferidos a otros docentes, por lo que además del responsable patrimonial actual, interesa registrar la 'historia del mueble', es decir, el período de tiempo que ha sido asignado a cada docente.

La Universidad posee diferentes edificios de los cuales se registra un identificador y metros cuadrados del mismo. Además, los edificios están conformados por oficinas de las cuales se registra nro. de oficina, metros cuadrados y cantidad de ventanas.

Todos los empleados de la Universidad poseen un D.N.I., nro. de legajo, nombre y apellido, localidad y dirección. Los empleados pueden ser docentes o no docentes. Dentro de los no docentes hay empleados de mantenimiento y empleados administrativos. Los empleados de mantenimiento poseen un seguro (nro. de póliza y compañía aseguradora). Los empleados administrativos poseen un adicional por refrigerio y tienen asignada una oficina, al igual que los docentes. Los no docentes poseen una categoría, que puede ser A, B, C o D.

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.
- c) Teniendo en cuenta la narrativa y el modelo anterior, realiza un listado de las funcionalidades principales que consideras que debería tener el sistema.

### **Ejercicio 9: Actualización del sistema de la municipalidad**

La municipalidad de Río Cuarto luego de un tiempo decide agregar nuevas características al sistema solicitado en el ejercicio 6.

Se desea poder registrar los reclamos de los vecinos. Cada reclamo deberá tener una fecha, un número, una descripción y el vecino que lo realiza. Los reclamos deberán ser asignados a la secretaría correspondiente. Dicha clasificación la deberá realizar el operador telefónico. También se desea llevar un registro de los vecinos: datos personales, vehículos y propiedades que estos posean. De cada vehículo se desea registrar: patente, año, marca y modelo. De las propiedades interesa: dirección, cantidad de metros cuadrados y cantidad de metros edificadas.

La municipalidad cuenta con un plantel automotor formado por autos y camionetas. De todos ellos se desea registrar su año, marca, modelo y patente. Para el caso de las camionetas se registra un peso máximo de carga. Cada empleado municipal perteneciente a la secretaría de vivienda puede tener asignado un máximo de dos camionetas.

- d) Revisa el modelo anterior y realiza las modificaciones para contemplar las nuevas características solicitadas.



- e) Verifica si se ha contemplado lo siguiente:
- *¿Es posible modelar el registro de los reclamos de los vecinos?*
  - *¿Es posible saber cuántos reclamos fueron realizados por baches?*
  - *¿Es posible saber los vehículos y propiedades que tiene un vecino?*
  - *¿Es posible modelar que un empleado municipal perteneciente a la Secretaría de vivienda no tenga ninguna camioneta a cargo?*
  - *Un vecino que trabaje en la municipalidad podrá realizar un reclamo. ¿Cómo quedará registrado como vecino o como empleado municipal?*

### **Ejercicio 10: Netflix**

La mejor manera de sacarle el máximo provecho a un televisor inteligente es viendo películas y series a la carta vía internet desde servicios como Netflix. Para empezar a usarlo debe abrir una cuenta en [www.netflix.com.co](http://www.netflix.com.co).

Con su registro tendrá un mes de prueba gratis, aunque es necesario que vincule con su cuenta una tarjeta de crédito. Solo le harán un cargo de USS 10.99 a su tarjeta si antes del mes usted no ha ingresado a la página para cancelar la suscripción.

Este servicio no tiene cláusulas de permanencia así que puede cancelarlo o activarlo cuando quiera. Lo mínimo es un mes, que empieza a contar desde el momento en que active la cuenta.

Con el mismo nombre de usuario y contraseña puede utilizar el servicio hasta en 5 dispositivos simultáneamente: un computador, un celular, una tableta o un televisor, de manera que puede compartir la cuenta con toda su familia y no le implica costos adicionales. En el momento del registro, usted debe indicar sus gustos: romance, aventuras, comedia, infantiles... Esto le ayudará al programa a recomendarle títulos que se ajusten a sus intereses.

El Netflix cuenta con un modo infantil que restringe el contenido no clasificado como apto para menores.

El sistema debe permitir gestionar las cuentas de usuarios, formas de pago y pagos recibidos, información de planes (costos, prestaciones), contenidos (deberá permitir conocer los diferentes tipos de contenidos con sus respectivos atributos (por ej. nombre de una serie, temporadas, actores, directores, etc.). Además, el sistema deberá registrar todos los contenidos accedidos desde cada cuenta e identificar preferencias para poder sugerir nuevos contenidos dependiendo de lo que él mismo pueda inferir.

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.

c) Teniendo en cuenta la narrativa y el modelo anterior, realiza un listado de las funcionalidades principales que consideras que debería tener el sistema.

### **Ejercicio 11: Empresa de turismo**

La empresa de turismo estudiantil “Viajamos locos de contento” ha solicitado el desarrollo de un sistema para gestionar los paquetes turísticos y las ventas.

Los responsables nos cuentan que la empresa organiza y vende paquetes turísticos de fin de curso a Carlos Paz, Camboriú, Huerta Grande, Buenos Aires y otros destinos. El paquete turístico incluye el traslado al lugar de destino junto con la visita a una serie de atracciones turísticas. La empresa brinda la posibilidad de que cada niño que viaja pueda armar su paquete turístico en función de las atracciones que prefiera y de su presupuesto. Generalmente, todo el curso acuerda elegir las mismas atracciones para que puedan disfrutar juntos. Cada ciudad de destino posee diversas atracciones turísticas, de la cuales se registra su nombre, descripción, costo estimado de la atracción y edad recomendada (por ej. parque acuático tiene una edad recomendada mayor a 10 años). Del traslado también se registra su costo, duración y distancia. La fecha de salida será determinada en función del paquete turístico, disponibilidad y distancia del traslado.

Cada paquete turístico es vendido a un niño/alumno de un colegio (nombre, dirección y teléfono). De los alumnos se registra su DNI, nombre y apellido, dirección, turno, curso, y división. Además, cada alumno deberá completar una ficha médica en donde se registrarán las enfermedades que posee (nombre de la enfermedad y si es crónica o no) y medicación que consume (nombre del medicamento y frecuencia).

Cuando la empresa vende un paquete, el alumno define su forma de pago que podrá realizarse en efectivo (tiene un porcentaje de descuento) o a través de un plan de cuotas. Los planes de cuotas tendrán un número de plan, una fecha de inicio y una fecha de finalización, además estos podrán tener un mínimo de dos cuotas y un máximo de veinte cuotas. De cada cuota se registra el monto, fecha y si la misma ha sido pagada, si está vencida, o si está por vencer. Si el pago se realiza en efectivo se registra el monto total pagado (ya incluido el descuento) y la fecha.

- a) Identifica las entidades (clases) y vínculos (relaciones) entre ellas.
- b) Modela el contexto del sistema utilizando un diagrama de clases UML.
- c) Teniendo en cuenta la narrativa y el modelo anterior, realiza un listado de las funcionalidades principales que consideras que debería tener el sistema.