TEMA 3.4:DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN

Índice

- Introducción
- Diagramas de secuencia
- Diagramas de colaboración / comunicación UML 2

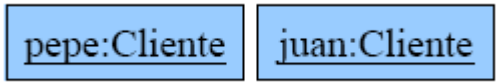
Introducción

- Los **diagramas de interacción** proporcionan dos notaciones para un mismo objetivo:
  - Mostrar el modo en que un grupo de objetos interaccionan (se comunican) por medio de mensajes (comportamiento de varios objetos en un CU)
- Permiten **modelar la vista dinámica**
- Ayudan a implementar la lógica de los métodos
- Engloban dos tipos de diagramas:
  - Diagramas de secuencia
  - Diagramas de colaboración/comunicación

Diagramas de secuencia

- Más adecuados para observar la **perspectiva cronológica** de las interacciones.
- Muestran la forma en que un objeto interacciona con otros a través del tiempo.
- Ideas principales:
  - Las interacciones entre los objetos se deben realizar en una secuencia establecida
  - Esta secuencia se debe tomar el tiempo necesario para terminar todo el proceso
- Incluye una nueva dimensión
  - Tiempo

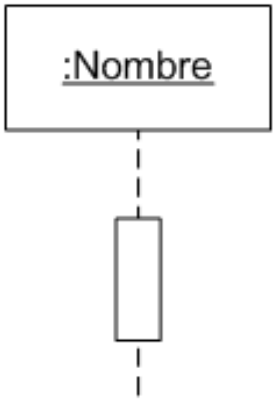
Diagramas de secuencia

- Elementos de un diagrama de secuencia:
  - **Objetos** 

  - **Mensajes** 
  - **Tiempo**

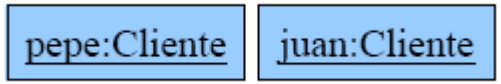
Diagramas de secuencia

- **Objetos**
  - Se representan en la parte superior del diagrama como rectángulos y con el nombre subrayado
  - Debajo de cada objeto hay una línea discontinua conocida como **"línea de vida"**
  - Junto con la "línea de vida" se encuentra un pequeño rectángulo conocido como **"activación"**, que representa el período de tiempo en el cual el objeto está realizando una operación
  - La longitud del rectángulo se interpreta como la duración de la "activación"



Diagramas de secuencia

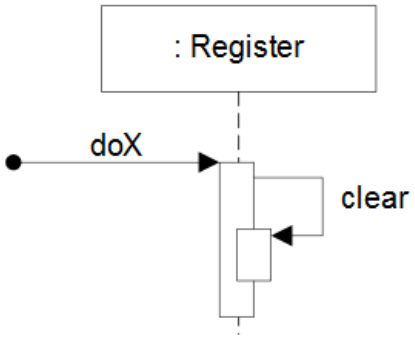
- Los **objetos** que participan en una interacción pueden ser:
  - Elementos concretos (INSTANCIAS)
    - Representan algo del mundo real



  - Elementos prototípicos (ROLES)
    - Representan cualquier elemento de cierto tipo

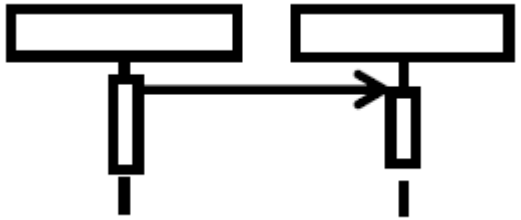
Diagramas de secuencia

- **Mensajes**
  - Representan la forma de comunicación entre objetos
  - Un mensaje va de un objeto a otro
  - Pasa de la línea de vida de un objeto a la de otro
  - Representados gráficamente por líneas continuas con una punta de flecha
  - Un objeto puede enviarse un mensaje a sí mismo

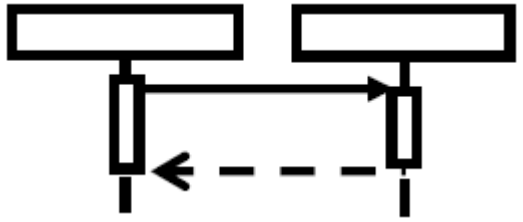


Diagramas de secuencia

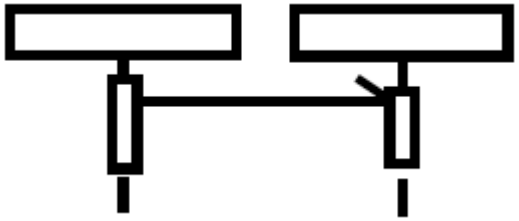
- Tipos de mensajes:
  - **Simple:** Se usa cuando no se conocen detalles del tipo de comunicación o cuando no resulta relevante en el diagrama



  - **Síncronos:** El objeto que envía el mensaje espera la respuesta a tal mensaje antes de continuar su trabajo

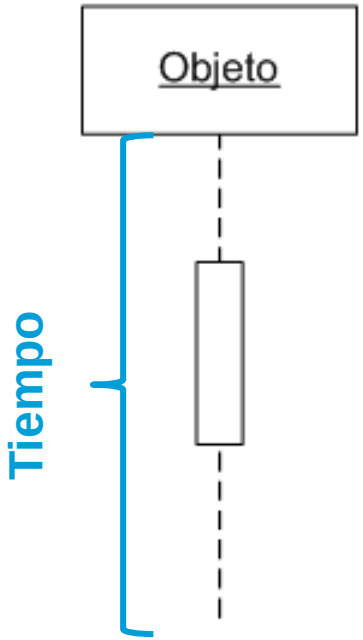


  - **Asíncronos:** El objeto que envía el mensaje no esperará una respuesta antes de continuar



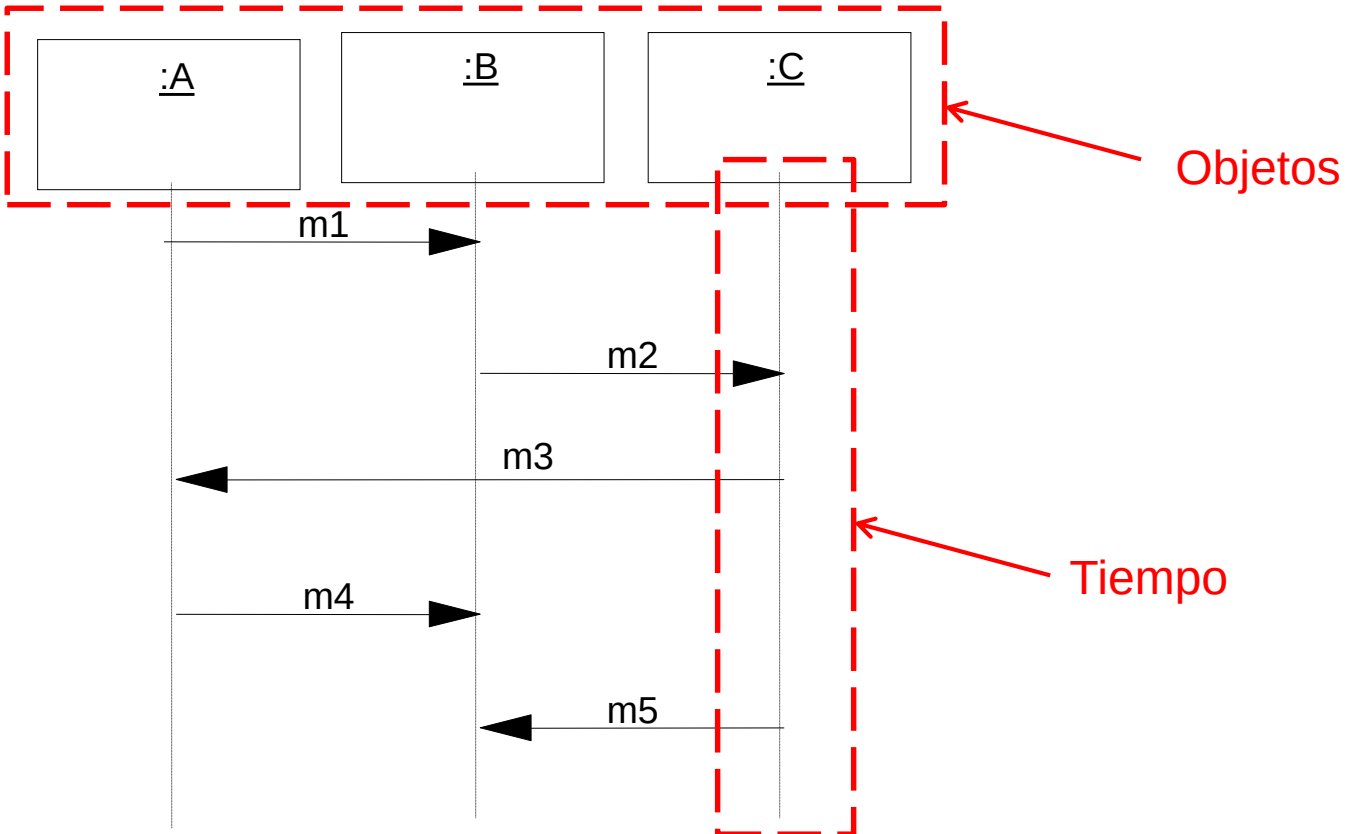
Diagramas de secuencia

- **Tiempo**
  - Representado por una progresión vertical
  - El tiempo se inicia en la parte superior y avanza hacia la parte inferior
  - Un mensaje que esté más cerca de la parte superior ocurrirá antes que uno que esté cerca de la parte inferior



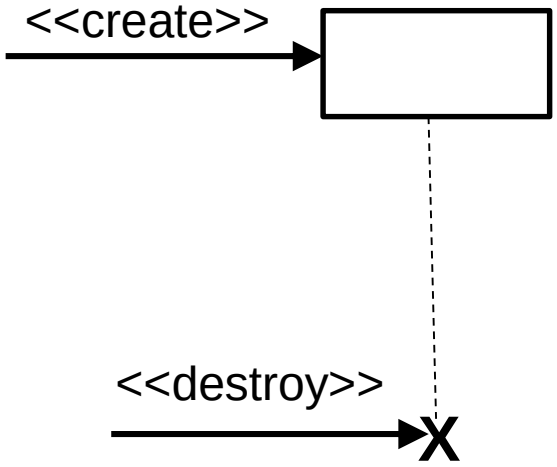
Diagramas de secuencia

- El diagrama de secuencia tiene 2 dimensiones:
  - La dimensión horizontal es la disposición de objetos
  - La dimensión vertical muestra el paso del tiempo



Diagramas de secuencia

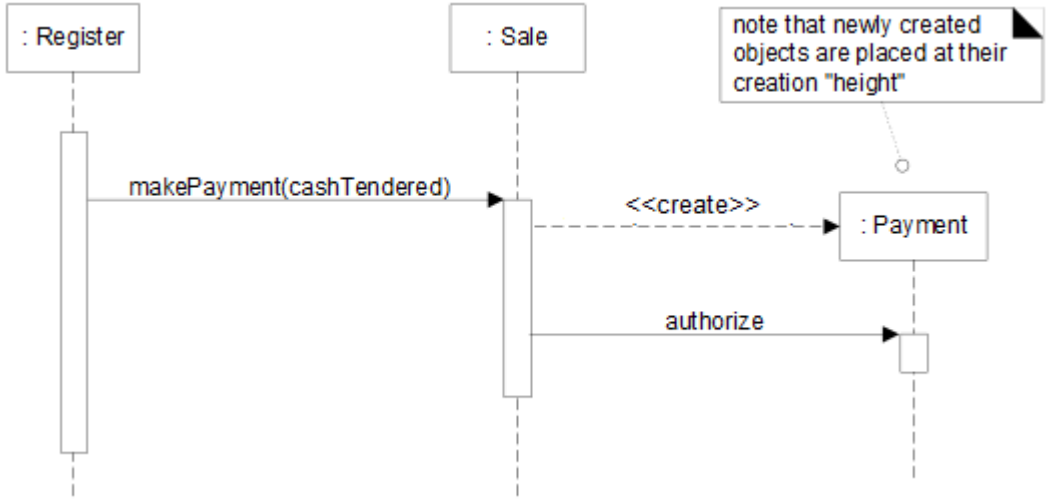
- Para la creación o destrucción de objetos se utilizan mensajes especiales
  - Se les añade el estereotipo <<create>> o <<destroy>>



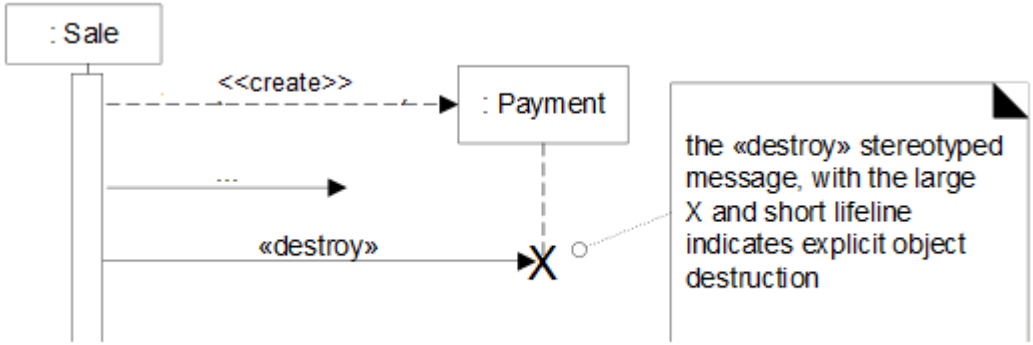
  - Los objetos se crean cuando es necesario

Diagramas de secuencia

- Creación

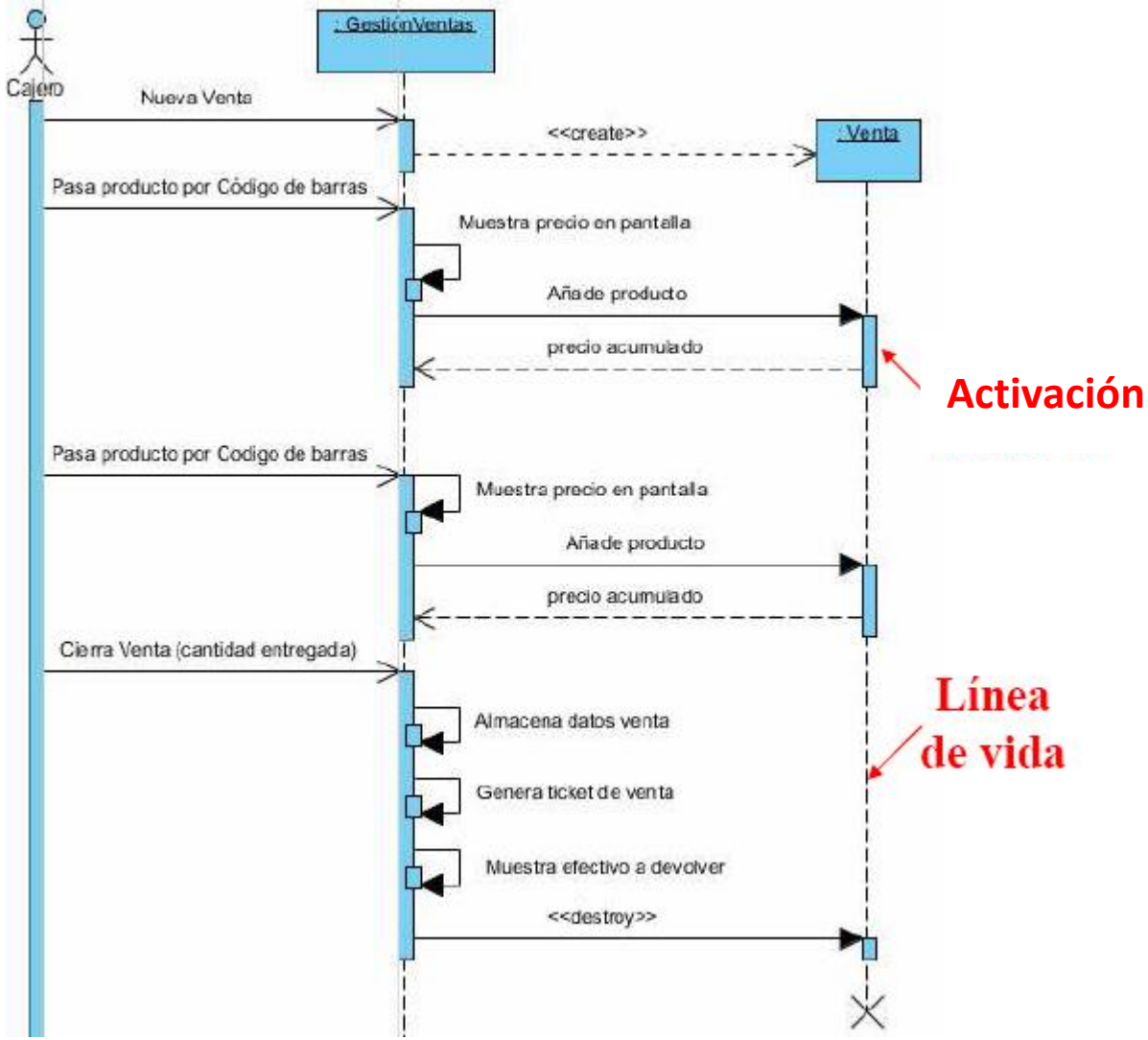


- Destrucción



Diagramas de secuencia

- Diagrama de secuencia que modela la compra de dos productos en el supermercado con pago en efectivo



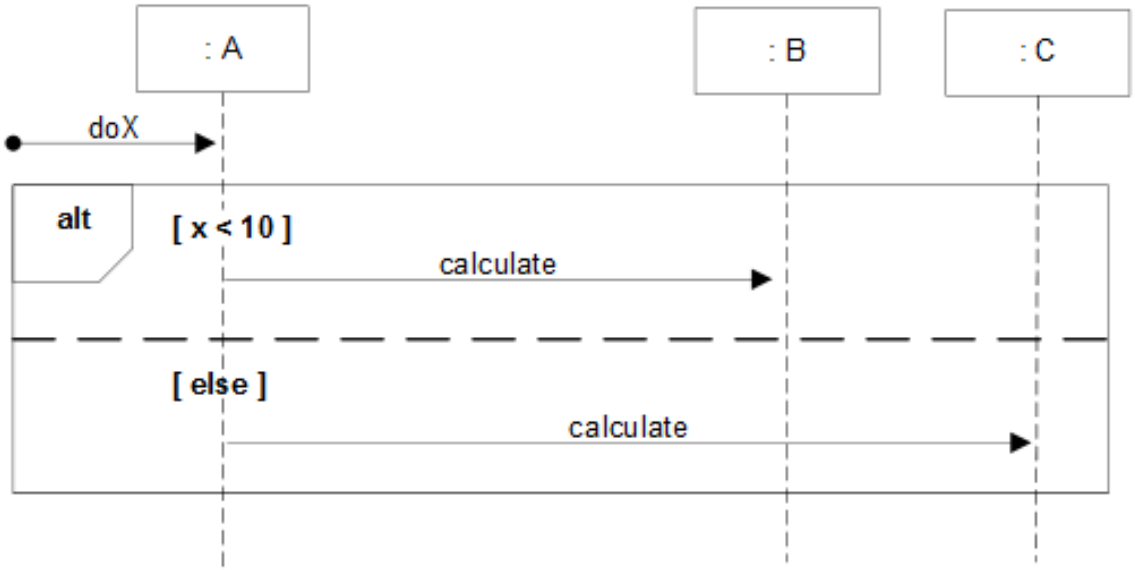
Diagramas de secuencia

- Fragmentos (marcos de interacción)
  - Regiones rectangulares usadas para la especificación de bloques repetitivos, opcionales, alternativos, entre otros
  - Pueden rodear un diagrama completo o parte de él
  - Cada fragmento se etiqueta con una palabra específica
  - Principales tipos de fragmentos:

Operador	Significado
alt	Indica que el fragmento de diagrama es una **alternativa ("Si– Sino")**
loop	Indica que el fragmento de diagrama se ejecuta **repetidas veces**
opt	Indica que el fragmento de diagrama es **opcional (sólo "Si")**
par	Indica que el fragmento de diagrama **se ejecuta en paralelo**

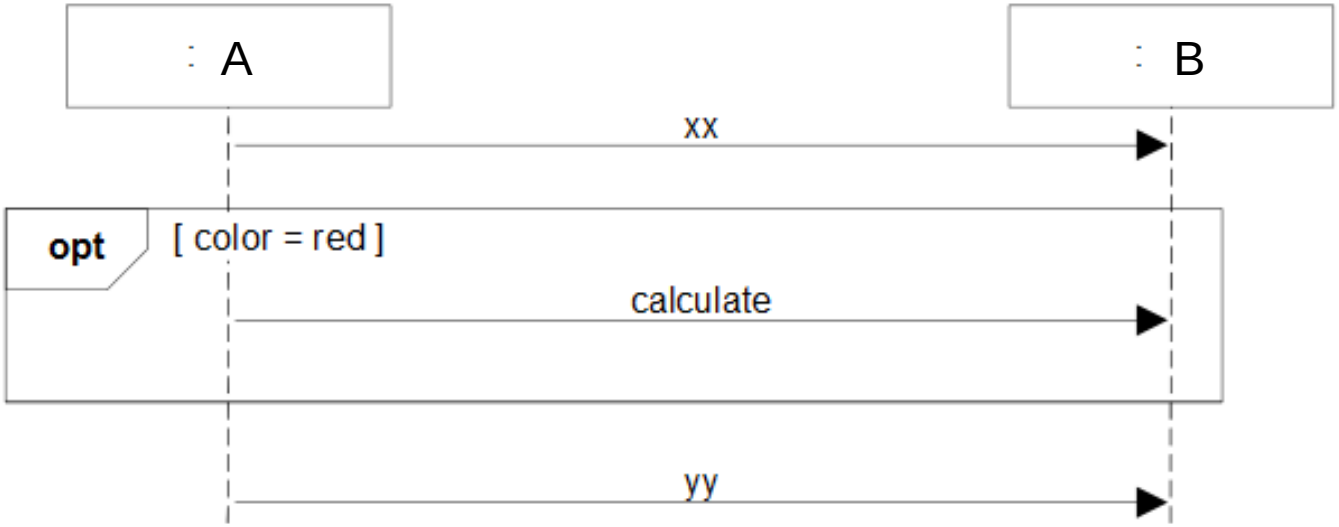
Diagramas de secuencia

- Alternativas



Diagramas de secuencia

- Opcionalidad

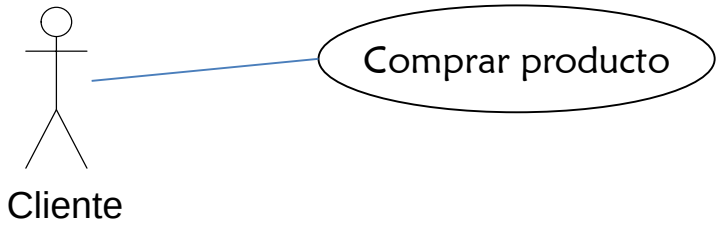


Diagramas de secuencia

- Los diagramas de secuencia muestran las interacciones entre objetos en un escenario concreto o de un caso de uso en general
- Si se modela un escenario concreto podemos hablar de diagramas de secuencia de instancias
  - Sólo se centra en un escenario (una instancia) en un caso de uso

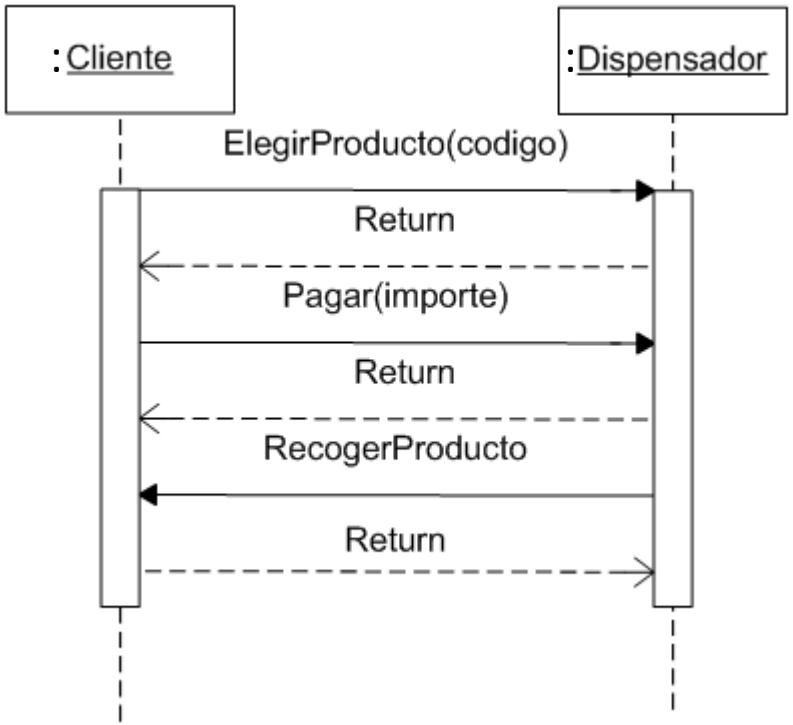
Diagramas de secuencia

- Ejemplo:
  - Supongamos que queremos modelar las interacciones entre un cliente y una máquina expendedora de productos alimenticios



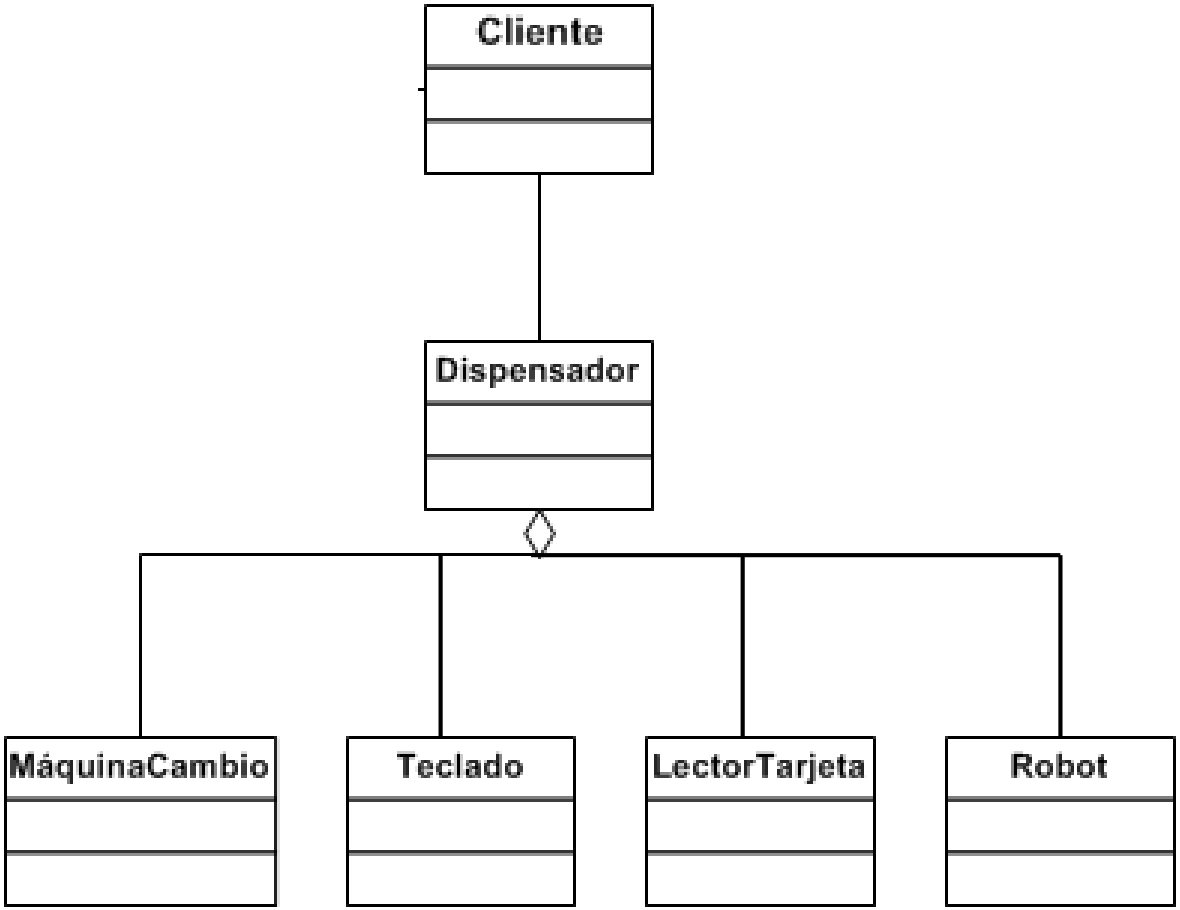
Diagramas de secuencia

- A partir del diagrama de CU anterior se procedería a elaborar el diagrama de secuencia que modele las interacciones entre el cliente y el dispensador de productos

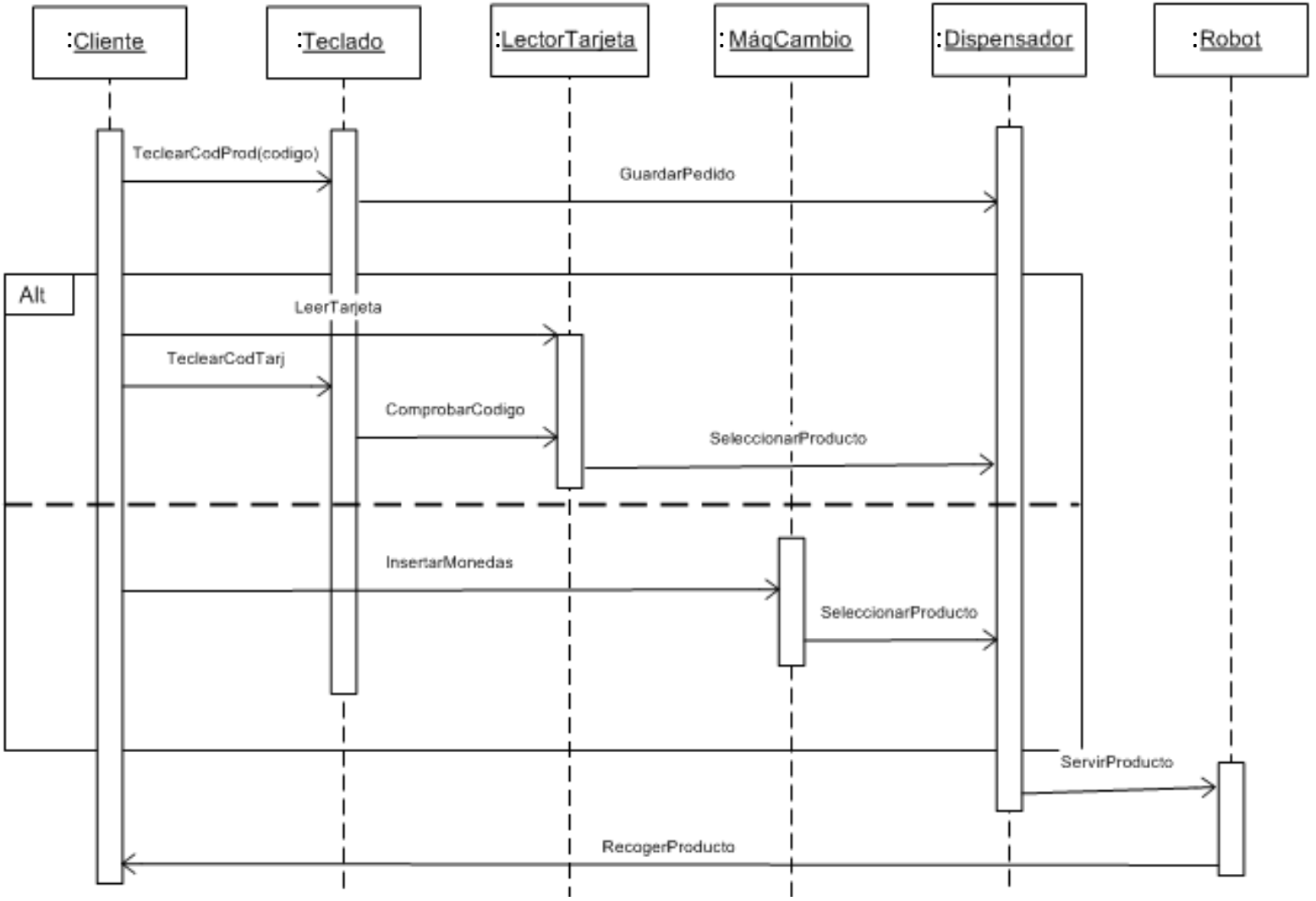


Diagramas de secuencia

- Supongamos que queremos especificar las interacciones entre el cliente y la máquina expendedora según el siguiente diagrama de clases:



Diagramas de secuencia



Caso de uso y derivación en un diagrama de secuencia

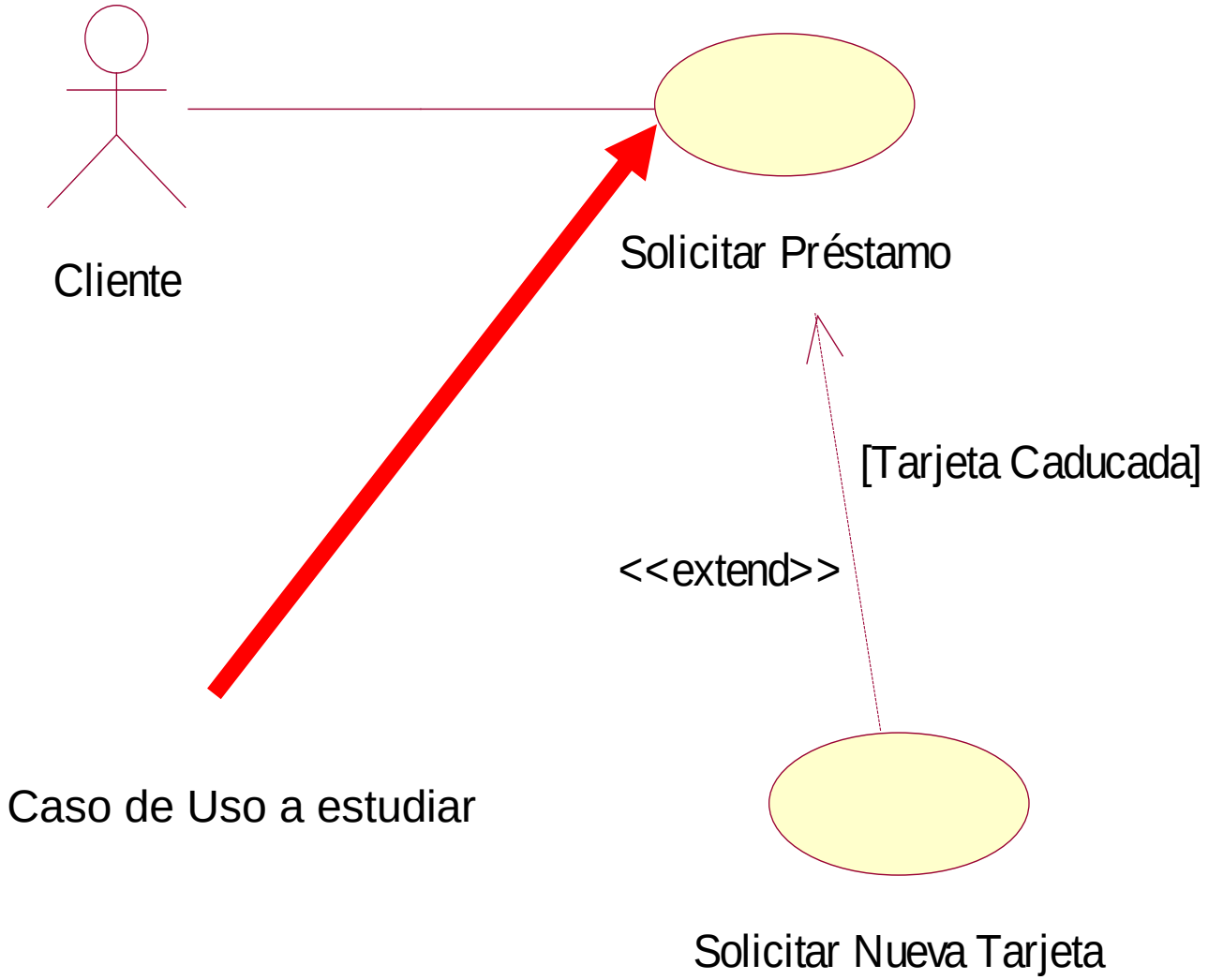
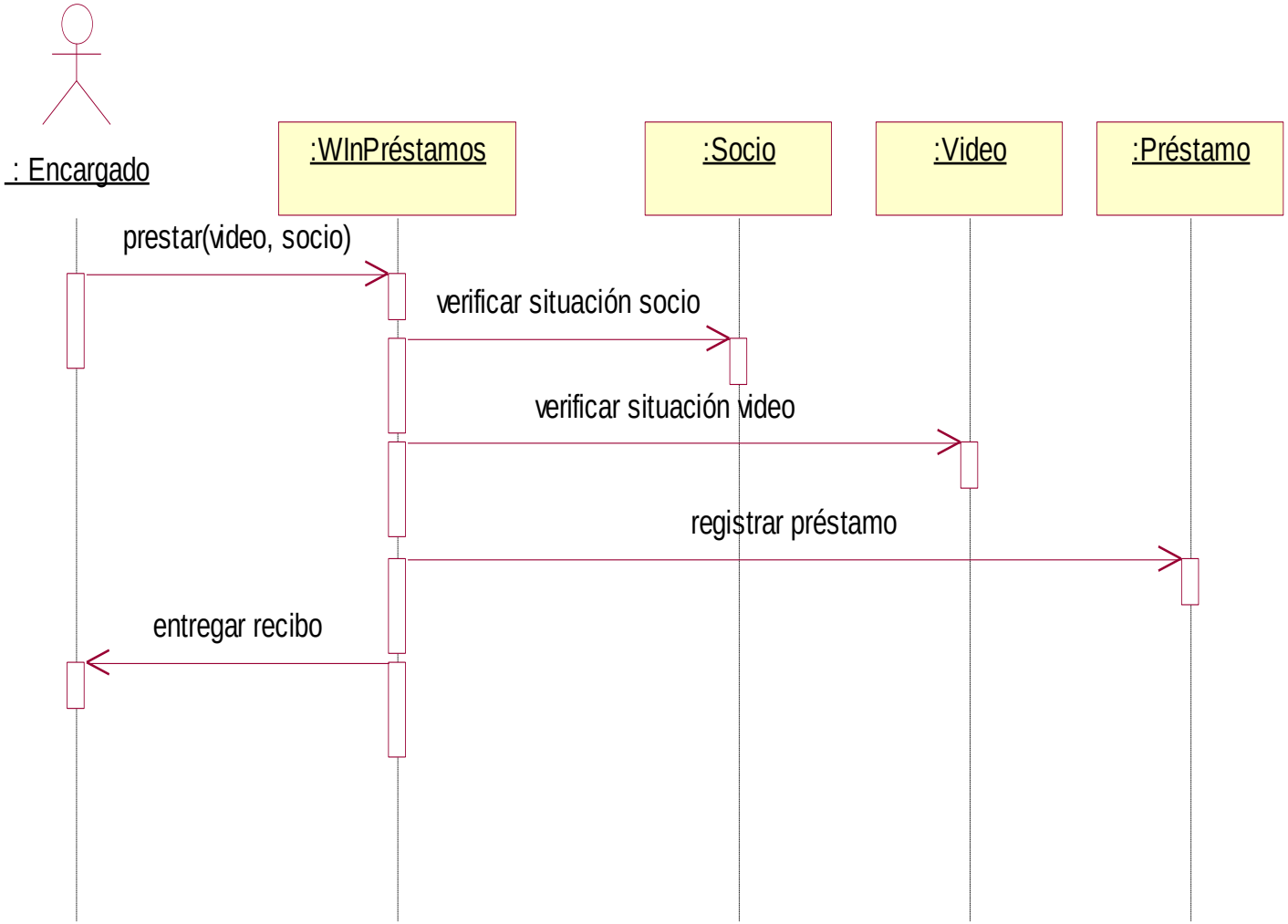


Diagrama de secuencia derivado



Diagramas de secuencia

- Errores clásicos:
  - No hacer un diagrama de secuencia para cada caso de uso
  - No identificar todos los objetos necesarios
  - No proveer de texto a las flechas de mensajes
  - Dar más importancia a funciones get y set en lugar de enfocarse en los métodos importantes
  - No invocar a operaciones de clases

Ejercicio

- **Especificar el diagrama de secuencia de la operación “crearLaberinto”**

```
public class JuegoLaberinto {
    public Laberinto crearLaberinto () {
            Laberinto lab = new Laberinto();
            Habitacion h1 = new Habitacion();
            Habitacion h2 = new Habitacion();
            Puerta puerta = new Puerta(h1, h2);
            lab.añadeHabitacion(h1);
            lab.añadeHabitacion(h2);
            h1.añadePuerta(puerta);
            return lab;
    }
}
```

Ejercicio

- **Especificar el diagrama de secuencia de la operación “crearLaberinto”**

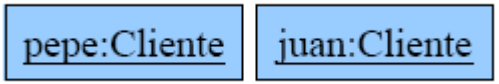
```
public class JuegoLaberinto {
    private Laberinto lab;
    private boolean conVentana;
    public JuegoLaberinto() {
            lab = new Laberinto();
            conVentana = true;
    }
public void crearLaberinto () {
    Habitacion h;
    for (int i=0; i<10; i++) {
            h = new Habitacion();
            if (conVentana == true)
                    h.añadeVentana(new Ventana());
            lab.añadeHabitacion(h);
    }
}
```

Diagramas de colaboración

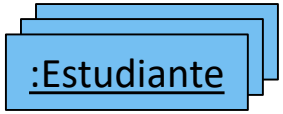
- Los diagramas de colaboración muestran la forma en que los **objetos colaboran** entre sí, al igual que ocurre en un diagrama de secuencia
- La diferencia entre ambos diagramas es:
  - Los diagramas de **secuencia** destacan la sucesión de las interacciones (**organizado respecto al tiempo**)
  - Los diagramas de **colaboración** destacan el contexto y organización general de los objetos que interactúan (**organizado respecto al espacio**)

Diagramas de colaboración

- Elementos de un diagrama de colaboración:
  - **Objetos**



  - **Grupo de objetos**

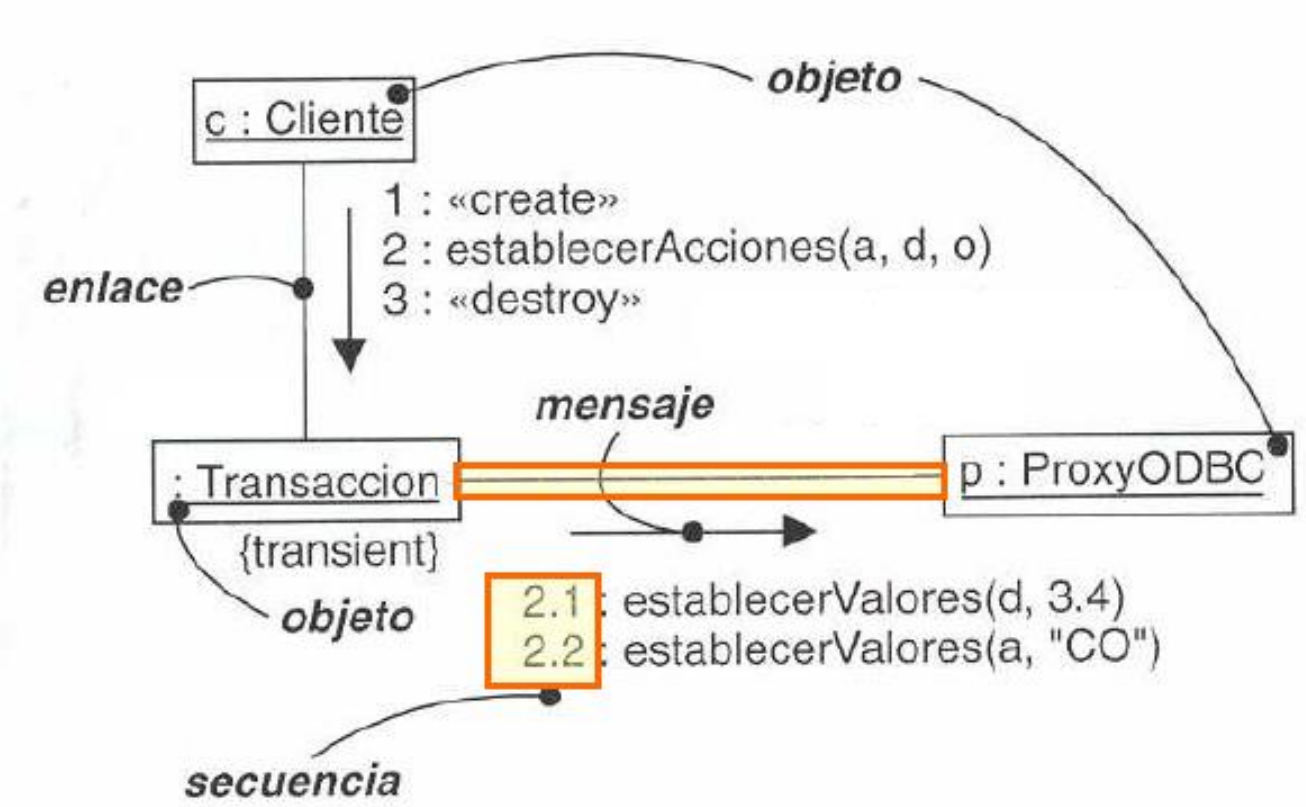


  - **Mensajes**

    (se numeran para indicar la secuencia)

  - **Asociaciones entre objetos**

Diagramas de colaboración



Diagramas de colaboración

- Un diagrama de colaboración es una extensión de un diagrama de objetos
- Además de las relaciones entre objetos, el diagrama de colaboración muestra los mensajes que se envían los objetos entre sí
- Para representar un mensaje se dibuja una flecha cerca de la línea de asociación entre dos objetos
  - La flecha apuntará al objeto receptor
- El mensaje indicará al objeto receptor que ejecute alguna de sus operaciones

Diagramas de colaboración

- Son útiles en la fase exploratoria para identificar objetos
  - La distribución de los objetos en el diagrama permite observar adecuadamente la interacción de un objeto con respecto de los demás.
  - La estructura estática viene dada por los enlaces; la dinámica por el envío de mensajes por los enlaces.

Diagramas de colaboración

- Un objeto puede enviarse un mensaje a sí mismo
- Gráficamente se representa mediante un enlace a sí mismo

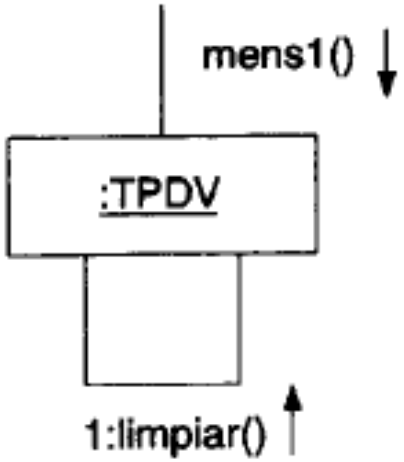
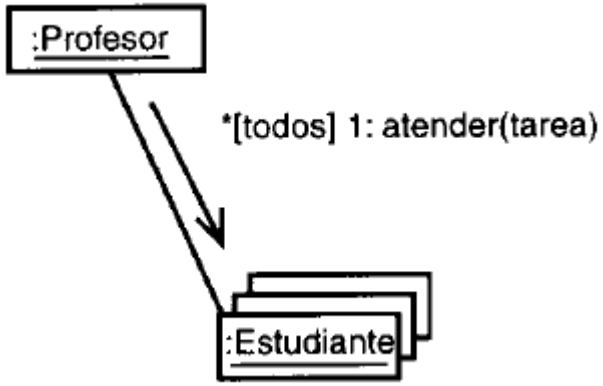


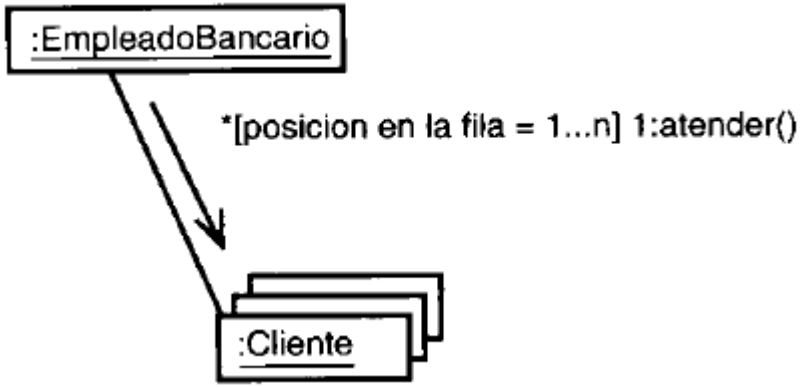
Diagrama de colaboración

- En ocasiones un objeto envía un mensaje a diversos objetos de la misma clase
- Por ejemplo, un profesor pide a un grupo de estudiantes que entreguen una tarea
- En el diagrama de colaboración, diversos objetos se representan como una pila de rectángulos



Diagramas de colaboración

- En algunos casos el orden del mensaje enviado es importante
- Por ejemplo, un cajero atenderá a cada cliente en orden de llegada
- Esta opción se representará como un mientras cuya condición implicará orden

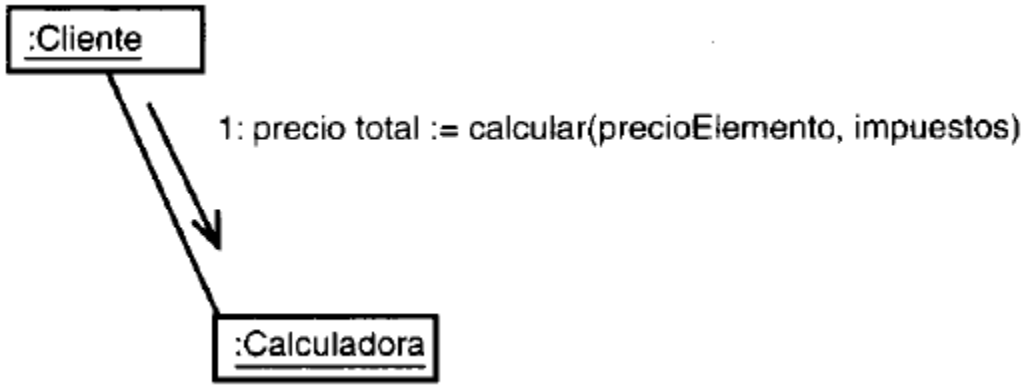


Diagramas de colaboración

- Un mensaje podría ser una petición a un objeto para que realice un cálculo y devuelva un valor
- Para representar este caso se deberá escribir una expresión que tenga el nombre del valor devuelto a la izquierda, seguido de “:=“, a continuación el nombre de la operación y las cantidades con que opera para producir el resultado

Diagramas de colaboración

- Un objeto Cliente podría solicitar a un objeto Calculadora que calcule el precio total de un producto con el impuesto asociado
- En este ejemplo, la expresión podría ser precioTotal:=calcular(precioElemento, impuesto)



Diagramas de colaboración

- Sincronización
  - Un objeto sólo puede enviar un mensaje después de que otros mensajes hayan sido enviados
  - El objeto debe sincronizar todos los mensajes en el orden adecuado

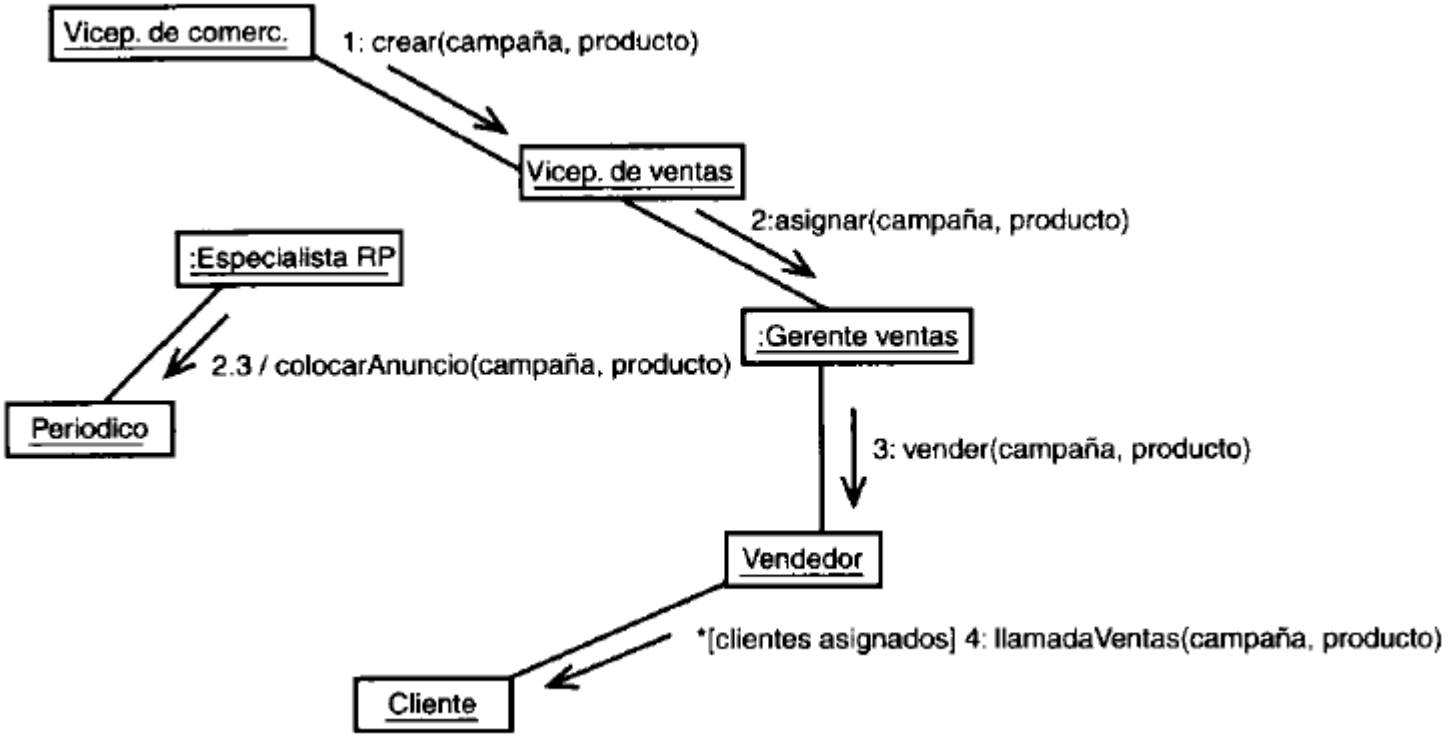
Diagramas de colaboración

- Por ejemplo, supongamos que los objetos son personas de una empresa y que están trabajando en la campaña de un nuevo producto:
  1. El vicepresidente de comercialización le pide al de ventas que cree una campaña para un producto particular
  2. El vicepresidente de ventas crea la campaña y la asigna al gerente de ventas
  3. El gerente de ventas instruye a un agente de ventas para que venda el producto de acuerdo con la campaña
  4. El agente de ventas hace llamadas para vender el producto a los clientes en potencia

Diagramas de colaboración

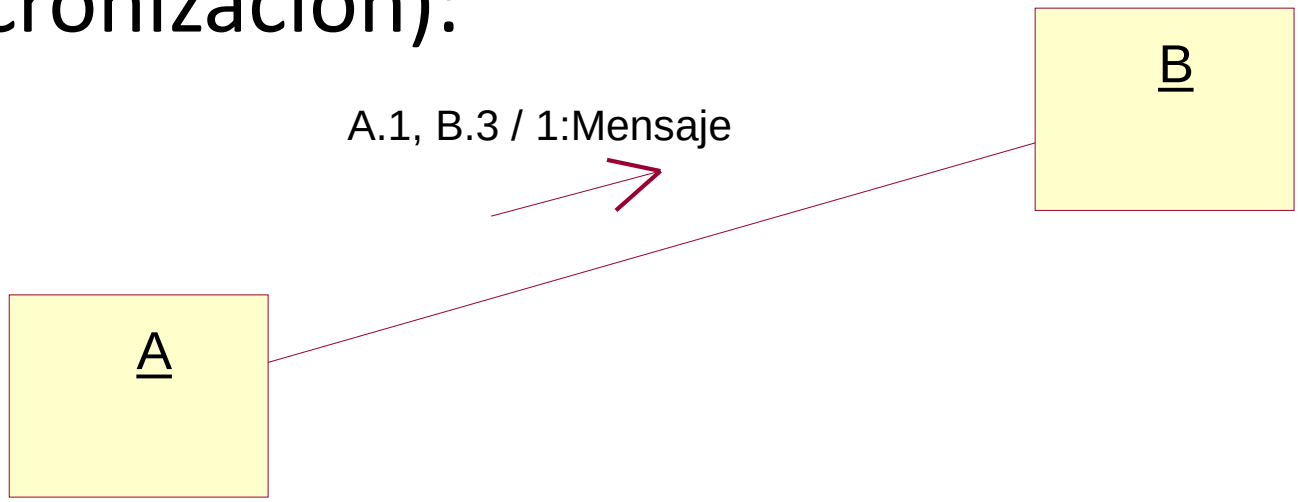
5. Después de que el vicepresidente de ventas ha dado la comisión y el gerente de ventas ha expedido la orden (esto es, cuando se han completado los pasos 2 y 3), un especialista en relaciones públicas de la empresa hará una llamada al periódico local y colocará un anuncio de la campaña

Diagramas de colaboración



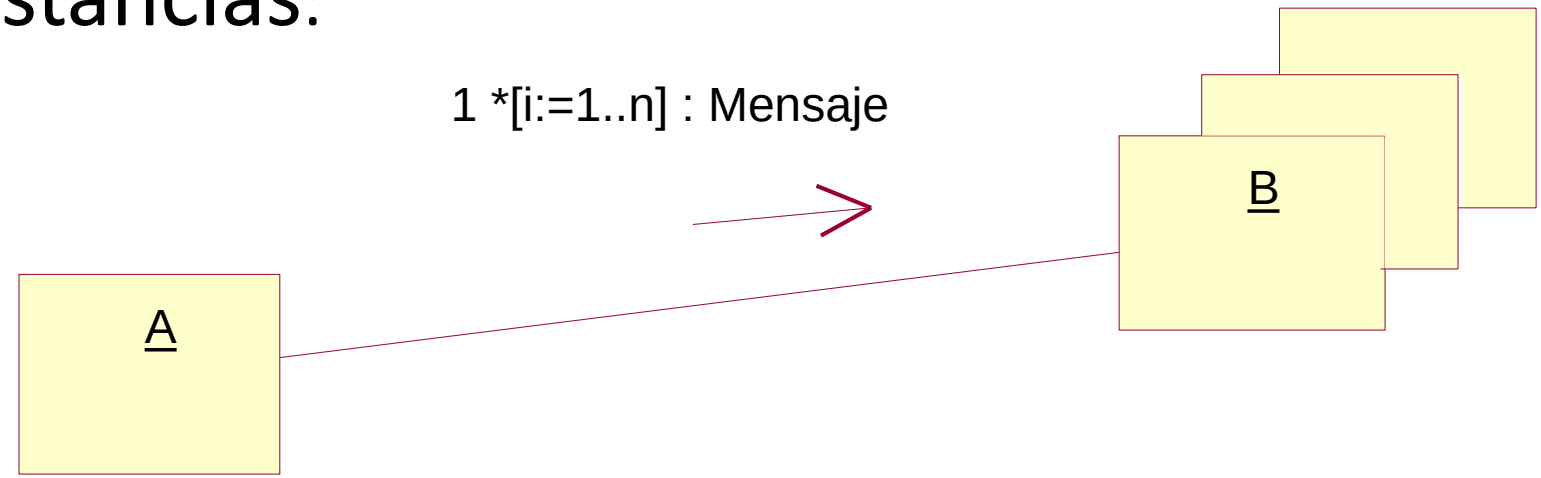
Diagramas de colaboración

- Un mensaje desencadena una acción en el objeto destinatario
  - Un mensaje se envía si han sido enviados los mensajes de una lista (sincronización):



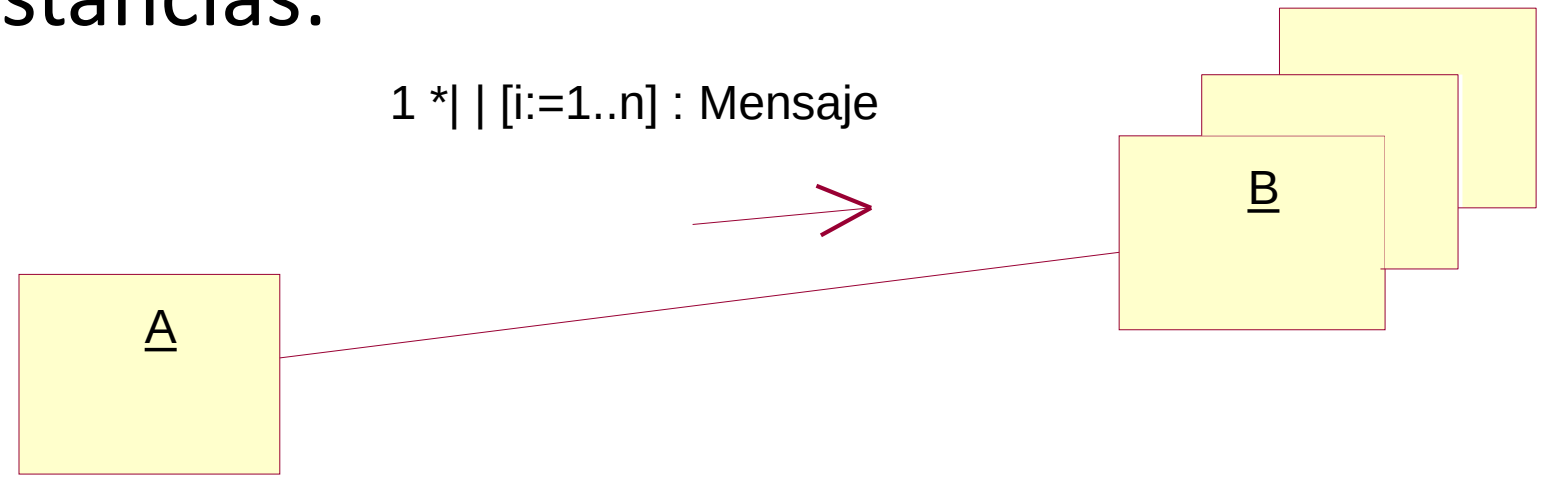
Diagramas de colaboración

- Un mensaje se envía iterada y secuencialmente a un conjunto de instancias:



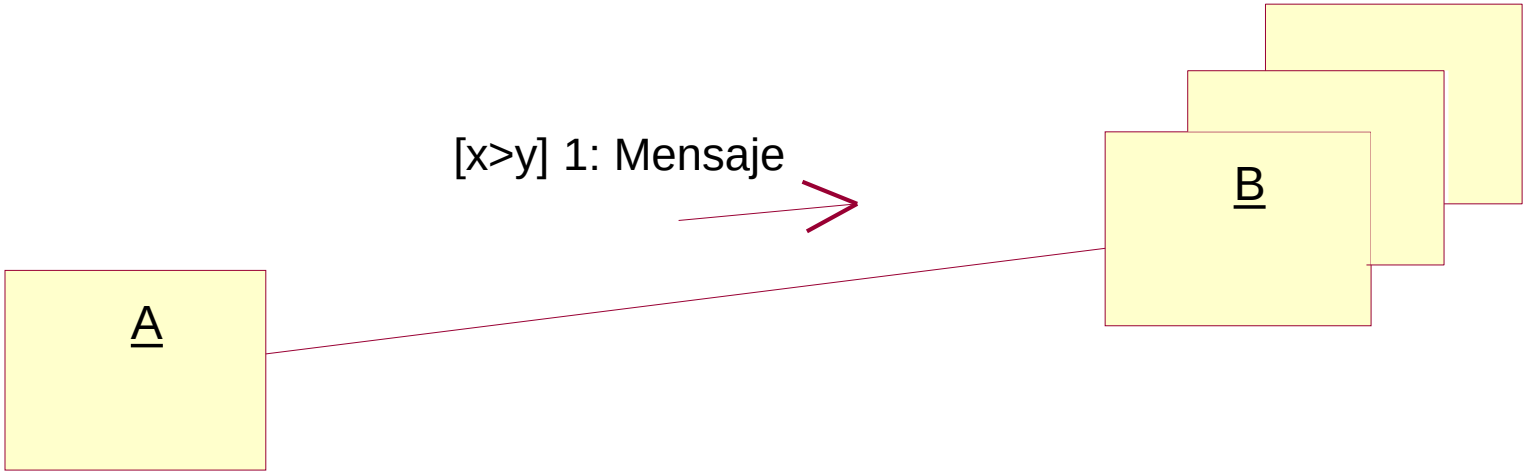
Diagramas de colaboración

- Un mensaje se envía iterada y concurrentemente a un conjunto de instancias:



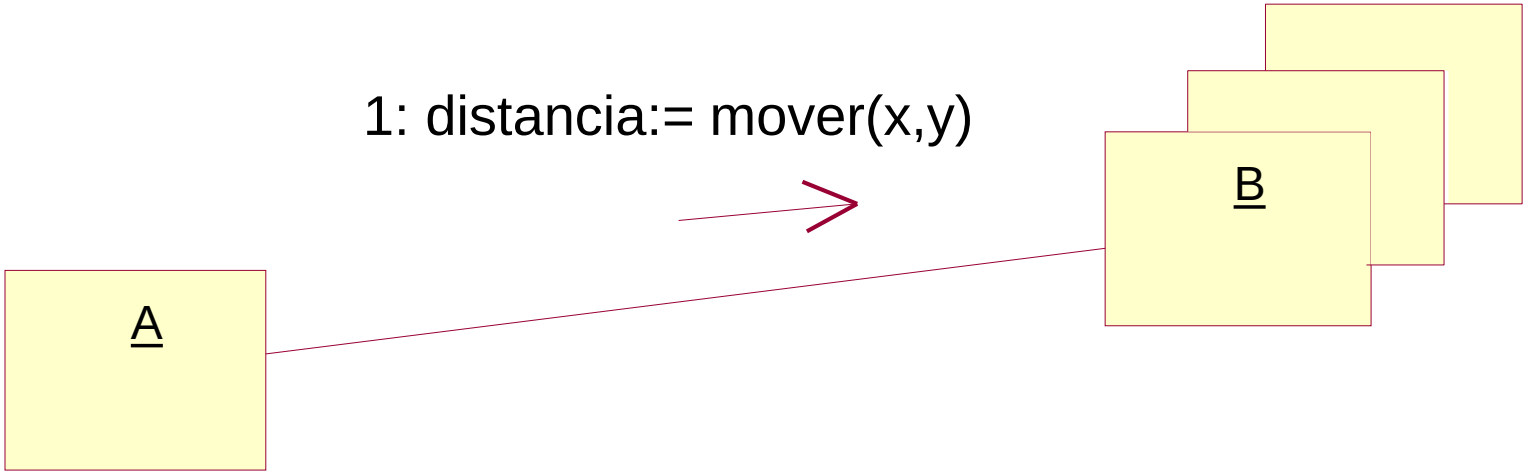
Diagramas de colaboración

- Un mensaje se envía de manera condicionada:

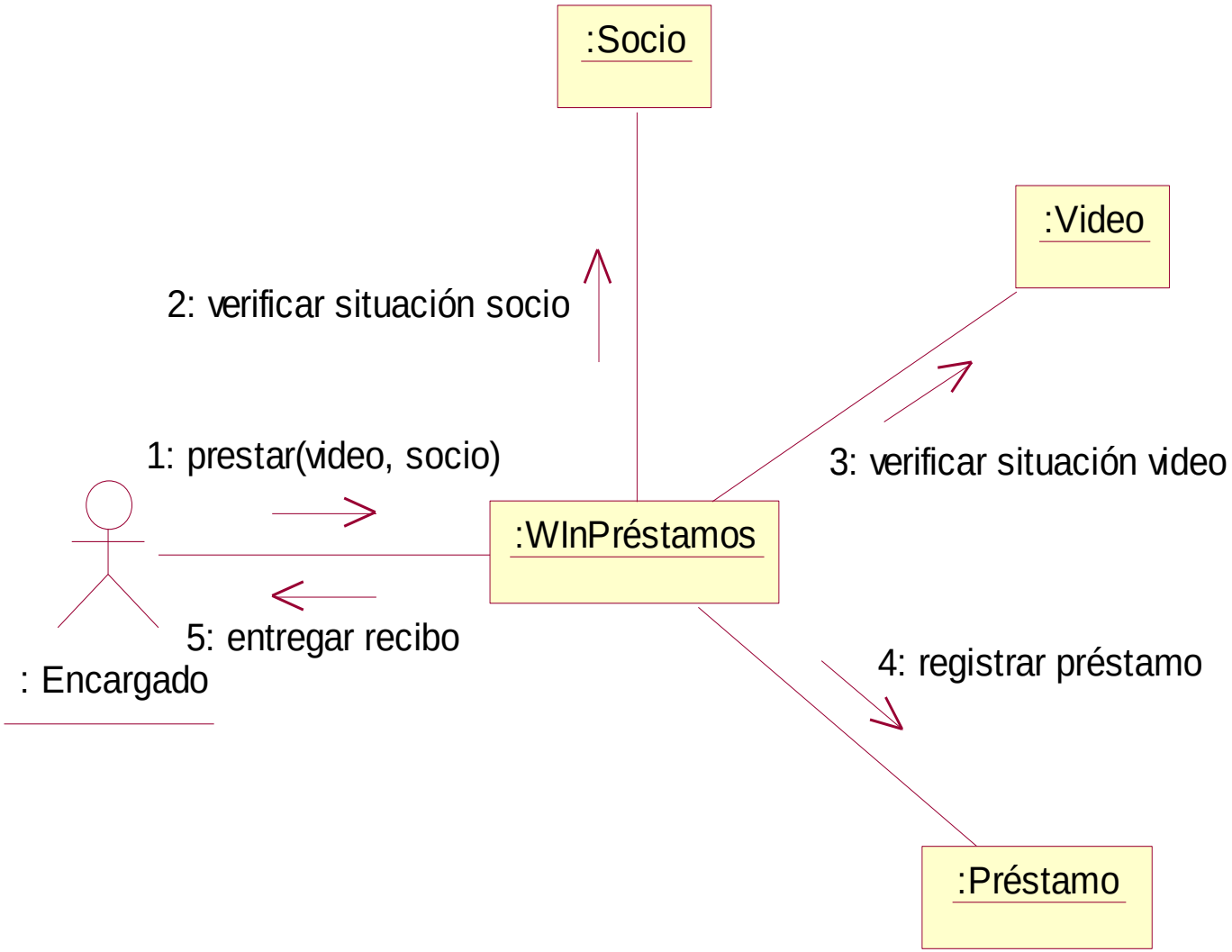


Diagramas de colaboración

- Un mensaje que devuelve un resultado:



Diagramas de colaboración



Ejercicio

- Un usuario desea imprimir un archivo para lo cual le envía la orden al ordenador, el cual a su vez la envía al servidor de impresión siendo éste el encargado de dirigirlo a la impresora. En caso de que la impresora esté ocupada el archivo a imprimir se dirige hacia la cola de impresión, la cual en su momento le indicará al servidor de impresión que tiene el archivo pendiente por imprimir

Preguntas

1. Un diagrama de secuencia se basa en una representación temporal
   - Verdadero
   - Falso
2. Un diagrama de secuencia requiere la intervención:
   - De las clases
   - De los objetos
3. ¿Puede un objeto mandarse un mensaje a sí mismo?
   - Si
   - No

Bibliografía

- UML gota a gota. Martin Fowler
- Ingeniería del software. Ian Sommerville
- UML distilled. Martin Fowler
- UML 2. Practique la modelización. Laurent Debrauwer y Naouel Karam