



Tema 7: Diagramas de comportamiento en UML

¿Qué aprenderás?

- Entender cuando aplicar los diagramas de comportamiento.
- Crear diagramas de casos de uso.
- Crear diagramas de secuencia.
- Crear diagramas de actividad.

¿Sabías que...?

- La ingeniería del software es una de las ramas de la ciencias que estudia la creación de software confiable y de calidad.
- Es posible generar diagramas UML a partir del código en algunos IDE.



7.1. Diagramas de comportamiento

7.1.1. Aplicación de los diagramas de comportamiento

Los diagramas dinámicos o de comportamiento son los que usaremos para representar el comportamiento dinámico del sistema que se está modelando.



Es decir, los usaremos cuando necesitemos representar las acciones y procesos que se llevarán a cabo entre los elementos del sistema.

Los diferentes diagramas de comportamiento describen lo que está ocurriendo desde diferentes puntos de vista:

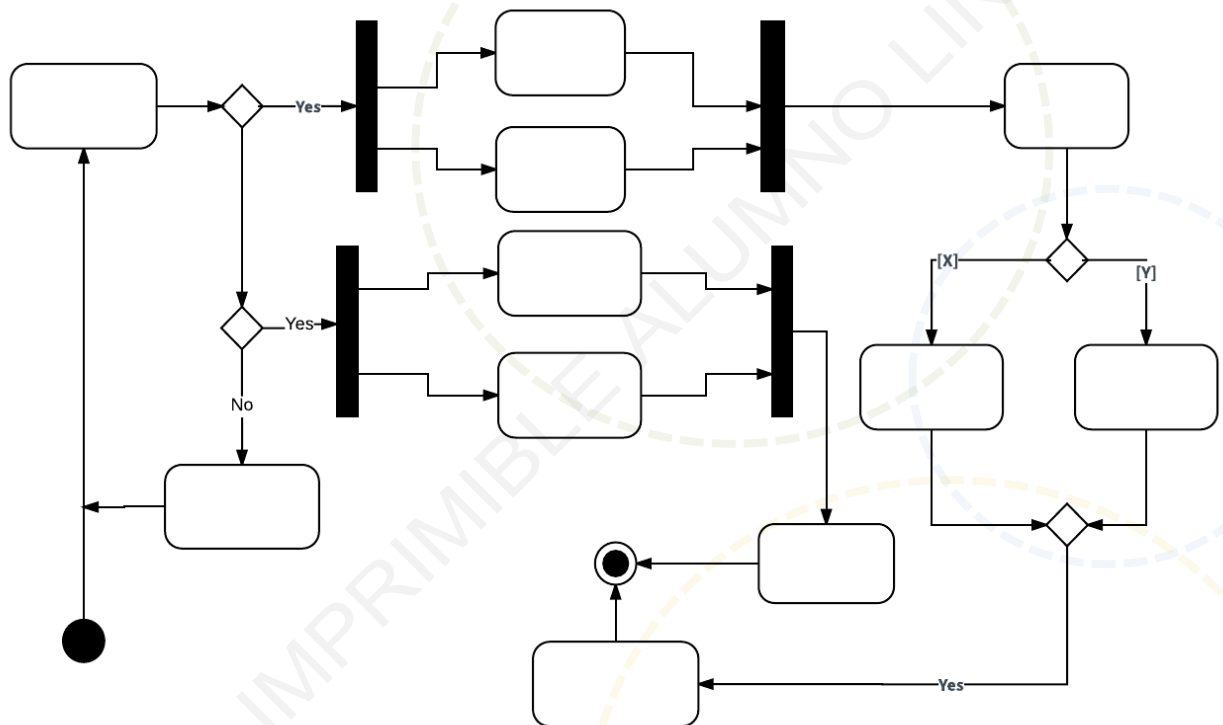
- Por un lado pueden representar **cómo los componentes se ejecutan** o los comportamientos que tienen respecto a otros componentes.
- Por otro lado pueden representar **cómo los componentes interaccionan** con el exterior, o por los estados por los que pasa una instancia durante la secuencia temporal del software.

7.2. Diagramas de actividad

7.2.1. ¿Para qué sirven los diagramas de actividad?

Un diagrama de actividades es, básicamente, un diagrama de flujo que muestra actividades ejecutadas por un sistema.

Tiene esta pinta:





7.2.2. Elementos de los diagramas de actividad

7.2.2.1. Estados

Los estados de un objeto corresponden a momentos de su ciclo de vida. Mientras permanecen en un estado, los objetos pueden realizar una actividad o bien esperar una señal procedente de otros objetos.

Se representan como un rectángulo con los bordes redondeados.

7.2.2.2. Transiciones

Son las líneas de conexión que enlazan estados entre sí. Tienen una única dirección.

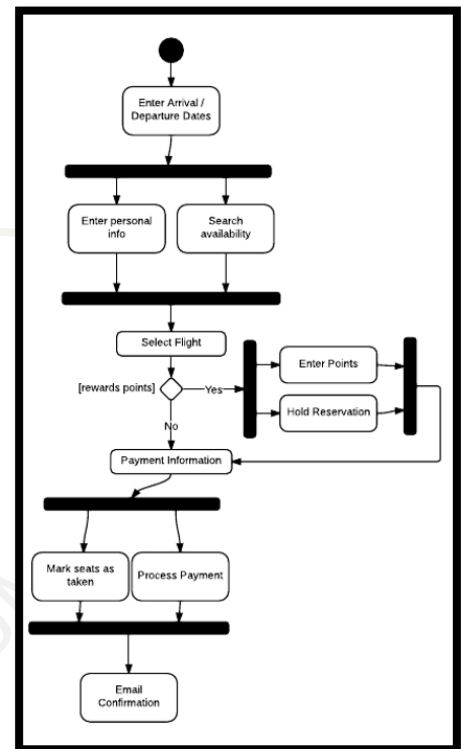
Se representan como una flecha.



7.2.2.3. Nodos

Existen diferentes tipos de nodos:

- De **decisión** definen caminos alternativos. Representados por un rombo.
- Las **barras de sincronización** definen actividades que ocurren de manera asincrónica. Se representan con una línea gruesa de color negro.
- Los **nodos iniciales y finales** son únicos y deben existir en el diagrama. Indican el estado inicial y final del flujo de trabajo. Se representan por un punto rodeado por una circunferencia respectivamente.



Vemos a ver a continuación otros símbolos que se encuentran en este tipo de diagramas:



El **nodo o estado inicial** representa el inicio de un proceso o flujo en un diagrama de actividad. Puede utilizarse por sí mismo o con un símbolo de nota que explique el punto de comienzo.



El símbolo de **actividad o acción** es el componente principal de un diagrama de actividad. Estas formas indican las actividades que componen un proceso modelado. Dentro se suele escribir la acción que realiza.



El símbolo de **flujo de control o transición** está representado por flechas que muestran el flujo de la actividad.

Una flecha entrante comienza un paso de una actividad.



El símbolo de **nota** permite añadir mensajes adicionales que no encajan dentro del diagrama en sí.



El símbolo de **opción de bucle** permite expresar secuencias repetitivas dentro del símbolo de opción de bucle.



El **final** de flujo muestra el punto final de un flujo de proceso. Mientras que un símbolo final de flujo marca el final de un proceso en un solo flujo, un símbolo final representa la terminación de todos los flujos en una actividad.



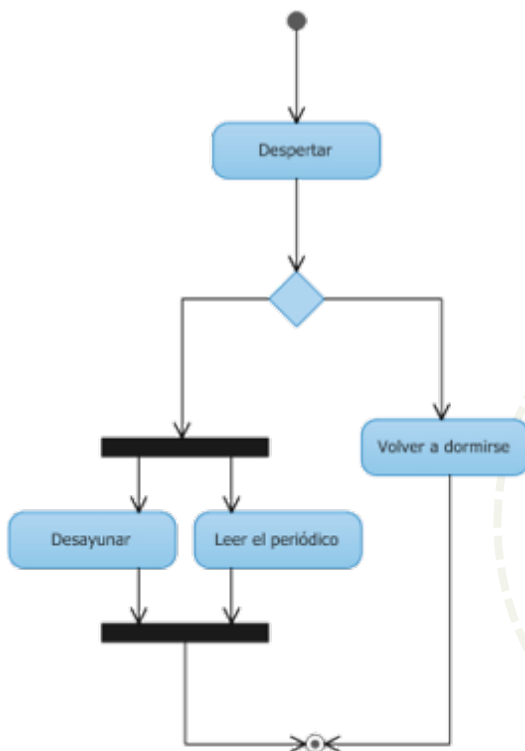
El nodo o **estado final** representa la terminación de un proceso o flujo de trabajo.

7.2.3. Reglas

- Siempre debe haber un único estado inicial y un único estado final.
- El nodo inicial es representado por un punto.
- El nodo final es representado con un punto rodeado por una circunferencia.
- Todas las operaciones, transiciones y procesos ocurren entre esos dos puntos (nodo inicial y final).
- Las transiciones que se realizan entre estados pueden tener nodos de por medio.
- Los nodos de bifurcación y las barras de sincronización pueden unir transiciones y separarlas.



7.2.4. Ejemplo de diagrama de actividad



Vemos que un diagrama de actividad, parte siempre de un nodo inicial y va siguiendo las transiciones según la dirección. En este caso hacia abajo. En este ejemplo, la primera acción consiste en despertarse.

En cuanto se encuentran con un nodo de decisión, el camino puede seguir una de las transiciones y seguir con el flujo. En el ejemplo, se puede tomar el camino de desayunar y leer el periódico o bien volver a dormirse.

Las barras de sincronización, nos permitirán establecer una serie de actividades para que se ejecuten de forma síncrona. En el ejemplo, las acciones de desayunar y leer el periódico empezaran a la vez y ambas tendran

que finalizar para seguir con el flujo.

Finalmente, cuando se llega al nodo final, acaba el programa.

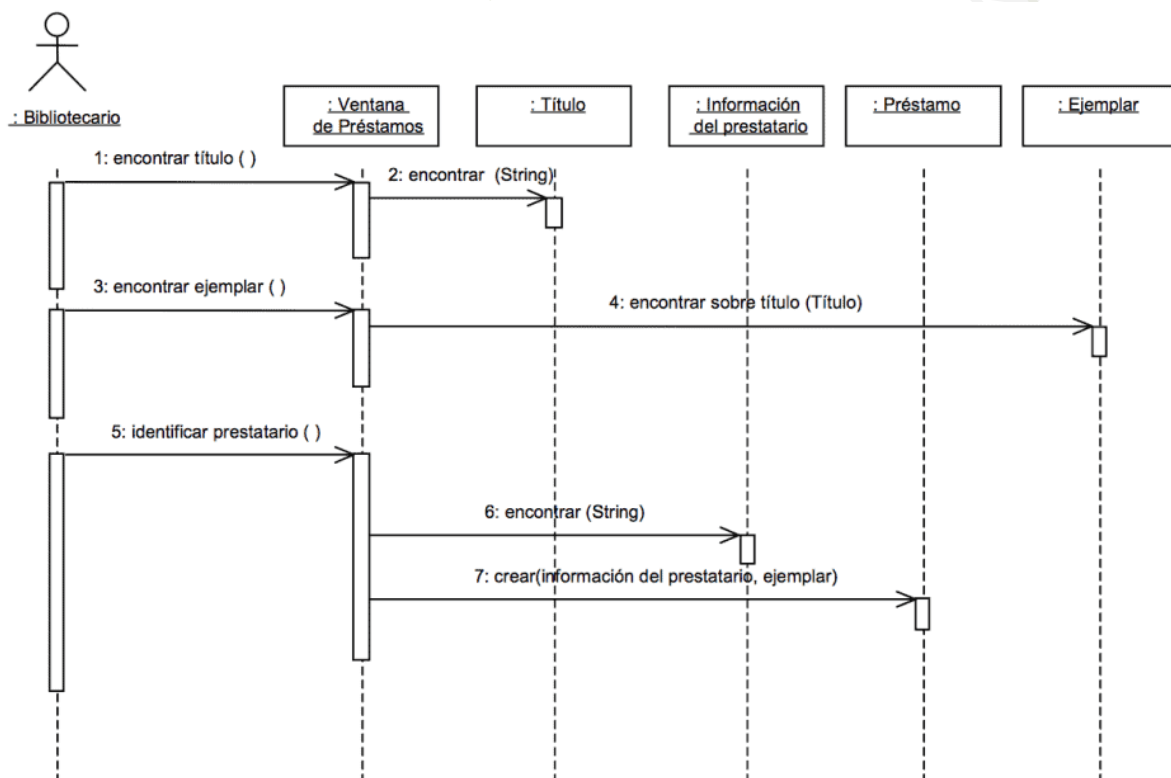


7.3. Diagramas de secuencia

7.3.1. ¿Para qué sirven los diagramas de secuencia?

Son los diagramas que modelan una secuencia lógica a través del tiempo de los mensajes que se producen entre instancias.

Tienen esta pinta:





7.3.2. Elementos: Línea de vida de un objeto, activación, envío de mensajes



Línea de vida

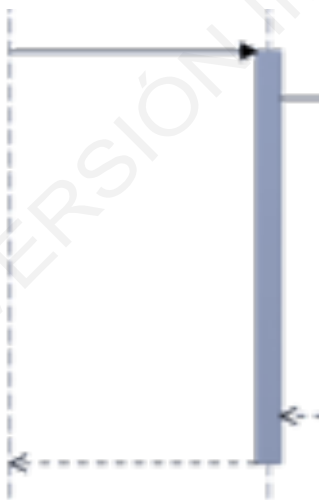
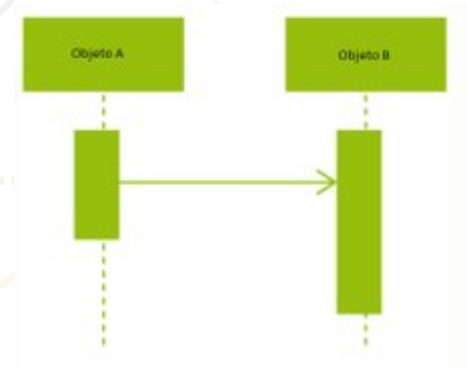
Representan el intervalo de tiempo en que existe la instancia o instancias desde su creación hasta su destrucción.

Las **activaciones** representan los intervalos de tiempo durante los cuales se está ejecutando alguna operación que tiene por objeto de contexto alguna de sus instancias.

Mensajes

Un mensaje es la comunicación entre objetos.

Se representa con una flecha del emisor hacia el receptor.



Mensajes síncronos

Cuando el objeto que envía el mensaje queda bloqueado hasta que termina la llamada. Este tipo de mensajes se representan con flechas con la cabeza llena.

Mensajes asíncronos

Cuando el objeto que envía el mensaje termina inmediatamente y crea un nuevo hilo de ejecución dentro de la secuencia. Se representan con flechas con la cabeza abierta.

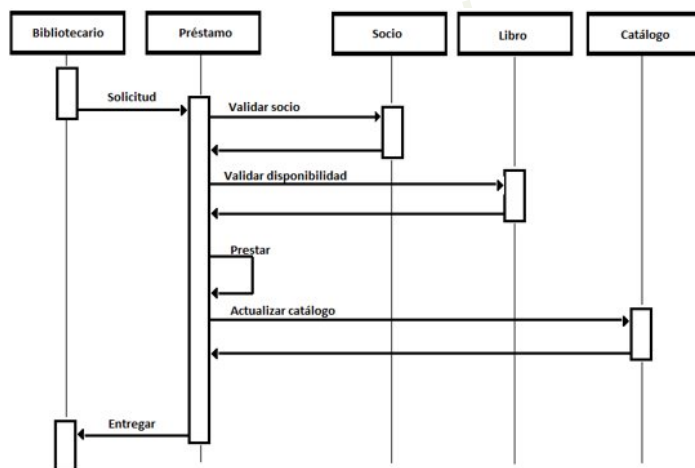


7.3.3. Reglas

- Cada objeto tiene asociados una línea de vida y activaciones.
- La línea de vida indica el intervalo de tiempo durante el que existe ese objeto.
- Una activación muestra el periodo de tiempo en el cual el objeto se encuentra ejecutando alguna operación, ya sea directamente o mediante un procedimiento concurrente.

7.3.4. Ejemplo de diagrama de secuencia

Vemos un ejemplo de una aplicación para préstamos de una biblioteca. El objetivo es llevar un control de los libros, los socios de la biblioteca y de los préstamos que se han llevado a cabo.



Vemos que cada objeto tiene una línea de vida y una serie de activaciones. Además existen unos mensajes entre los objetos en los que aparece el nombre de la acción que se está realizando.



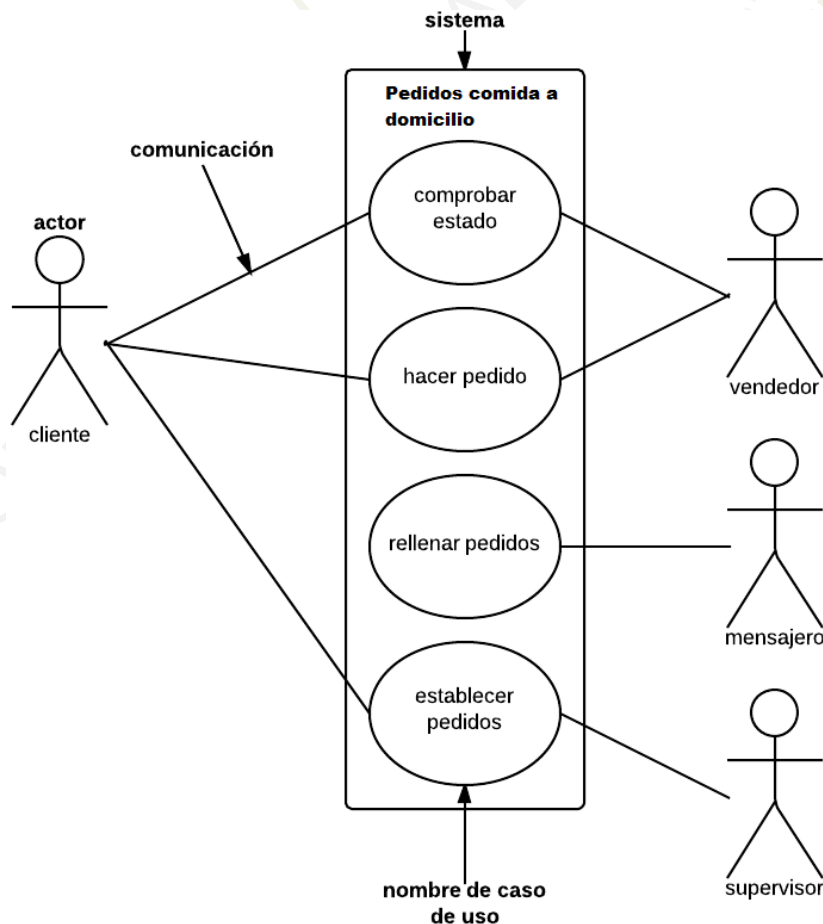
7.4. Diagramas de casos de uso

7.4.1. ¿Para qué sirven los diagramas de casos de uso?

Para especificar cómo se integran en un sistema los usuarios y partes del sistema con otros usuarios y otras partes del sistema (los actores). En resumen, muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema.

Un caso de uso es una lista de pasos que definen la interacción entre un actor (un humano que interactúa con el sistema o un sistema externo) y el sistema propiamente dicho. Los diagramas de casos de uso representan las especificaciones de un caso de uso y modelan las unidades funcionales de un sistema.

Los diagramas tienen esta pinta:





7.4.2. Elementos

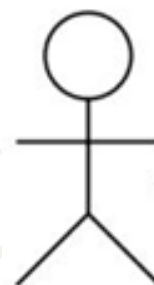
Los elementos fundamentales del diagrama de casos de uso son los siguientes:

7.4.2.1. Actor

Un actor es un conjunto de papeles que hace una entidad física o virtual.

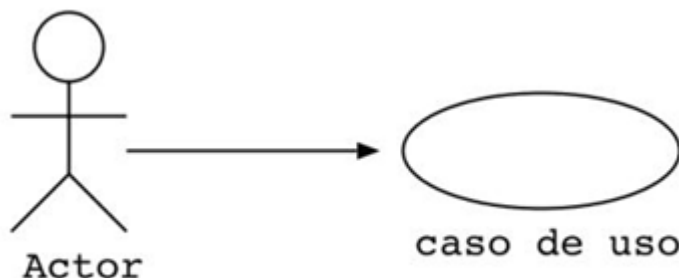
Pueden ser:

- **Personas que interactúan.** Por ejemplo, el usuario que hace servir un cajero automático.
- El **sistema**. Por ejemplo, el reloj propio del sistema, pondrá una cuenta atrás y si transcurren dos minutos sin actividad, el sistema cerrará la sesión del usuario por seguridad.
- Un **dispositivo físico** que tenga un cierto comportamiento propio. Por ejemplo, una impresora que imprime un comprobante.



7.4.2.2. Caso de uso

Un caso de uso es la descripción de una tarea o comportamiento que ejecuta para conseguir un objetivo. Se representa mediante un verbo que indica una acción, operación o tarea concreta.



Se expresa de forma sencilla de forma directa o indirecta para que lo realice un actor.



7.4.2.3. Asociación

Una asociación o una relación es un vínculo que se da entre un caso de uso y un actor o entre dos casos de uso.

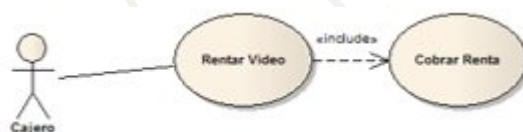
Existen diferentes tipos de asociaciones:

Comunicación: Consisten en la relación que existe en un actor y un caso de uso si el actor interactúa con el sistema para llevar a cabo el caso de uso.

Incluir (Include): Sirve para enriquecer un caso de uso con otro. El primer caso incluye al segundo. El segundo es parte esencial del primero.

Sin el segundo, el primero no podría funcionar bien; pues no podría cumplir su objetivo.

Se representan con una flecha discontinua y añadiendo la palabra <<include>>



Extender (Extend): Sirve para añadir una acción opcional al sistema. El caso de uso que se extiende no se puede ejecutar sin su caso base. Con lo que el caso del extend no es indispensable que ocurra.

Se representan mediante una flecha discontinua y añadiendo la palabra <<extend>>





7.4.3. Reglas

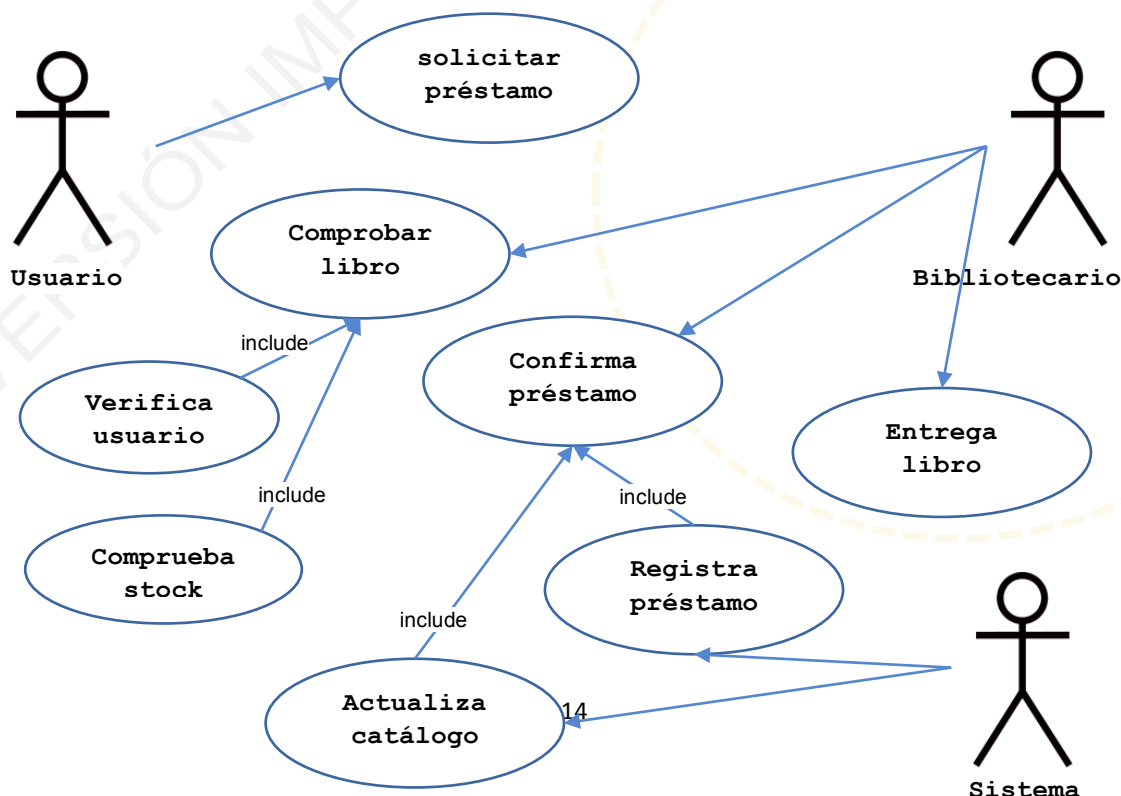
- Se agregan formas ovaladas y se escribe el nombre del caso de uso dentro del óvalo.
- Se representan a los actores con un monigote cerca del diagrama.
- Se usan líneas para modelar las relaciones entre los actores y los casos de uso.

7.4.4. Ejemplo de diagrama de casos de uso

Suponiendo un posible flujo de ejecución en el que:

- Un **usuario** de la biblioteca **solicita el préstamo de un libro**.
- El **bibliotecario verifica** que el **usuario** esté dado de alta en el sistema.
- El **bibliotecario comprueba** que se **tenga** disponible alguna **copia del libro solicitado**.
- El **bibliotecario confirma la reserva**, que es registrada en el sistema.
- Automáticamente, **el sistema registra el préstamo** del libro en la ficha del socio.
- Automáticamente, **el sistema actualiza** el catálogo de la biblioteca, con lo cuál **disminuye en un el stock disponible del libro prestado**.
- El **bibliotecario entrega el libro** al socio.

Podríamos representar el diagrama de casos de uso de la siguiente manera:





Recursos y enlaces

- [Web oficial de UML \(ingles\)](#)



- [Web de diagramas UML \(español\)](#)



- Herramienta para crear diagramas UML [Draw.io](#)



- Herramienta para crear diagramas UML [dia](#)



Conceptos clave

- **UML:** Unified Modeling Language.
- **Objeto:** entidades identificables del mundo real. En el modelo UML, los objetos son instancias de una clase.



Test de autoevaluación

1. ¿Cuál es la función de un diagrama de actividad?
 - a) Mostrar un flujo de trabajo con los componentes y operaciones del sistema.
 - b) Mostrar todas las posibles interacciones entre las distintas clases.
 - c) Representar qué puede realizar cada actor dentro de un sistema.
 - d) Mostrar la secuencia lógica a través del tiempo de los mensajes entre instancias.

2. ¿Qué representan los diagramas de casos de uso?
 - a) El flujo de trabajo entre los componentes y operaciones del sistema.
 - b) Las clases y métodos que forman un sistema.
 - c) Qué puede realizar cada actor dentro de un sistema.
 - d) Las interacciones entre las clases de un sistema en una acción concreta.

3. ¿Cuál es el objetivo de un diagrama de secuencia?
 - a) Mostrar la secuencia lógica a través del tiempo de los mensajes entre instancias.
 - b) Mostrar un flujo de trabajo con los componentes y operaciones del sistema.
 - c) Mostrar todas las posibles interacciones entre las distintas clases.
 - d) Representar qué puede realizar cada actor dentro de un sistema.



Ponlo en práctica

Actividad 1

Realizar un diagrama de casos de uso que respresente el funcionamiento de una máquina expendedora de café.





SOLUCIONARIOS

Test de autoevaluación

- 1- ¿Cuál es la función de un diagrama de actividad?
- a) **Mostrar un flujo de trabajo con los componentes y operaciones del sistema.**
 - b) Mostrar todas las posibles interacciones entre las distintas clases.
 - c) Representar qué puede realizar cada actor dentro de un sistema.
 - d) Mostrar la secuencia lógica a través del tiempo de los mensajes entre instancias.
- 2- ¿Qué representan los diagramas de casos de uso?
- a) El flujo de trabajo entre los componentes y operaciones del sistema.
 - b) Las clases y métodos que forman un sistema.
 - c) **Qué puede realizar cada actor dentro de un sistema.**
 - d) Las interacciones entre las clases de un sistema en una acción concreta.
- 3- ¿Cuál es el objetivo de un diagrama de secuencia?
- a) **Mostrar la secuencia lógica a través del tiempo de los mensajes entre instancias.**
 - b) Mostrar un flujo de trabajo con los componentes y operaciones del sistema.
 - c) Mostrar todas las posibles interacciones entre las distintas clases.
 - d) Representar qué puede realizar cada actor dentro de un sistema.



Ponlo en práctica

Actividad 1

Realizar un diagrama de casos de uso que represente el funcionamiento de una máquina expendedora de café.

Propuesta de solución:

