



# HORA 11



## Diagramas de actividades

Ahora veremos un tipo de diagrama que podría parecerle familiar, este diagrama le muestra los pasos en una operación o proceso.

En esta hora se tratarán los siguientes temas:

- Qué es un diagrama de actividades
- Aplicación de los diagramas de actividades
- Marcos de responsabilidad
- Adiciones al panorama

Si alguna vez ha tomado algún curso básico de programación, ya conocerá los diagramas de flujo. Siendo uno de los primeros modelos visuales que se aplicaron a la computación, el diagrama de flujo muestra una secuencia de pasos, procesos, puntos de decisión y bifurcaciones. A los programadores novatos se les invita a que utilicen este diagrama para conceptualizar problemas y derivar sus soluciones. La idea es convertir al diagrama de flujo

en la base del código. Con sus diversas características y tipos de diagramas, el UML es en cierta medida un diagrama de flujo con esteroides.

El diagrama de actividades del UML, tema de esta hora, es muy parecido a los viejos diagramas de flujo. Le muestra los pasos (conocidos como *actividades*) así como puntos de decisión y bifurcaciones. Es útil para mostrar lo que ocurre en un proceso de negocios u operación. Los encontrará como parte integral del análisis de un sistema.

## Qué es un diagrama de actividades

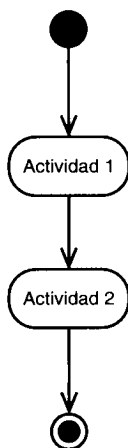
Para empezar, un diagrama de actividades ha sido diseñado para mostrar una visión simplificada de lo que ocurre durante una operación o proceso. Es una extensión de un diagrama de estados, mismo que ya conoció. El diagrama de estados muestra los estados de un objeto y representa las actividades como flechas que conectan a los estados. El diagrama de actividades resalta, precisamente, a las actividades.

A cada actividad se le representa por un rectángulo con las esquinas redondeadas (más angosto y ovalado que la representación del estado). El procesamiento dentro de una actividad se lleva a cabo y, al realizarse, se continúa con la siguiente actividad. Una flecha representa la transición de una a otra actividad. Al igual que el diagrama de estados, el de actividad cuenta con un punto inicial (representado por un círculo relleno) y uno final (representado por una diana).

La figura 11.1 le muestra el punto inicial y final, así como dos actividades y una transición.

**FIGURA 11.1**

*Transición de una actividad a otra.*



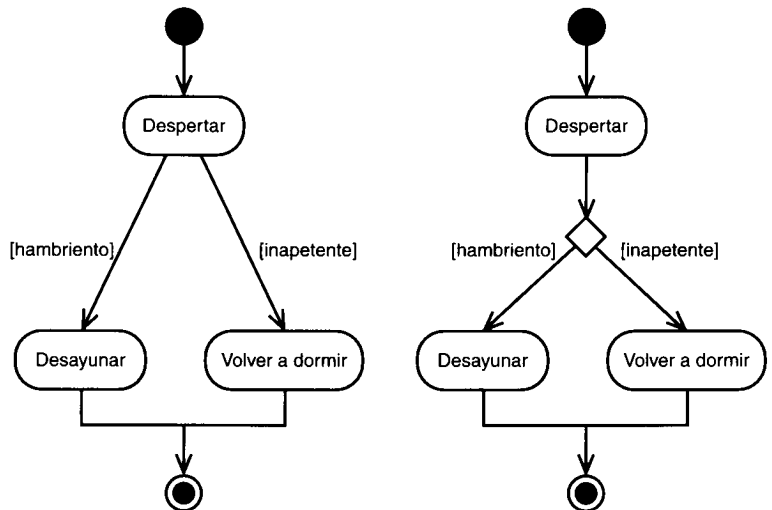
## Decisiones, decisiones, decisiones

Casi siempre una secuencia de actividades llegará a un punto donde se realizará alguna decisión. Ciertas condiciones le llevarán por un camino y otras por otro (pero ambas son mutuamente exclusivas).

Podrá representar un punto de decisión de una de dos formas: la primera es mostrar las rutas posibles que parten directamente de una actividad y la segunda es llevar la transición hacia un rombo —reminiscencias del símbolo de decisión en un diagrama de flujo— y que de allí salgan las rutas de decisión (como usuario de los antiguos diagramas de flujo, prefiero la segunda opción). De cualquier forma, indicará la condición con una instrucción entre corchetes junto a la ruta correspondiente. La figura 11.2 le muestra las posibilidades.

**FIGURA 11.2**

*Dos formas de mostrar una decisión.*

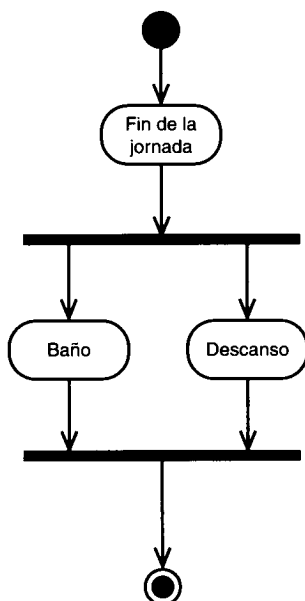


## Rutas concurrentes

Conforme modele actividades tendrá la oportunidad de separar una transición en dos rutas que se ejecuten al mismo tiempo (es decir, de forma concurrente) y luego se reúnan. Para representar esta división, utilizará una línea gruesa perpendicular a la transición y las rutas partirán de ella. Para representar la reincorporación, ambas rutas apuntarán a otra línea gruesa (vea la figura 11.3).

**FIGURA 11.3**

*Representación de una transición que se bifurca en dos rutas que se ejecutan de forma concurrente y, luego, se reincorporan.*



## Indicaciones

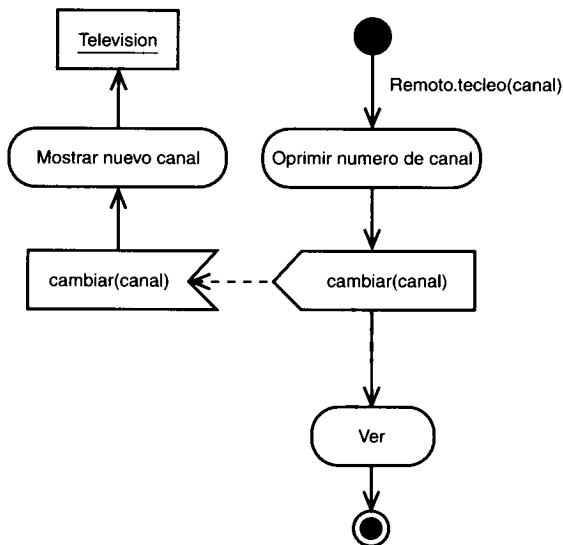
Durante una secuencia de actividades, es posible enviar una indicación. Cuando se reciba, la indicación provocará que se ejecute una actividad. El símbolo para enviar una indicación es un pentágono convexo, y el que la recibe es un pentágono cóncavo. La figura 11.4 le ayudará a clarificar la idea.



En términos del UML el pentágono convexo simboliza al *envío de un evento*; el cóncavo simboliza la *recepción del evento*.

**FIGURA 11.4**

*Envío y recepción de una indicación.*



## Aplicación de los diagramas de actividades

Veamos algunos ejemplos. Para empezar, diagramaré una operación y posteriormente un proceso.

### Una operación: Fibs

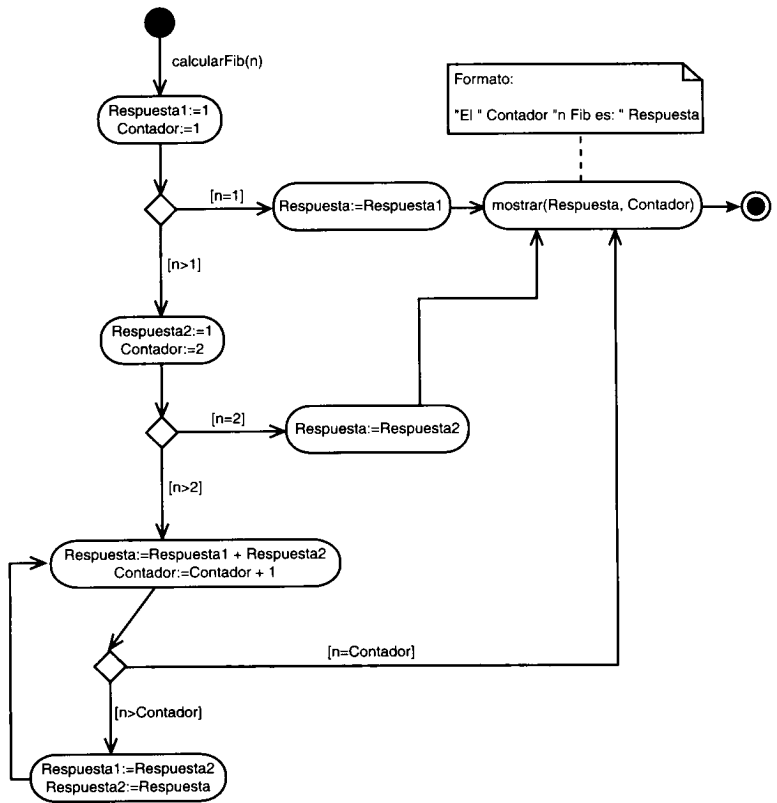
¿Había visto la siguiente serie de números? 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,... se conoce como la “serie de Fibonacci”, pues este matemático medieval la escribió hace unos 800 años. Cada número es un “fib”, así que el primer fib [o fib(1)] es 1, fib(2) es 1, fib(3) es 2, y así sucesivamente. La regla de cada fib, excepto en los dos primeros, es la suma del anterior par de fibs, por ejemplo, fib(8) tendría un valor de 21.

Suponga que una de sus clases es una calculadora, y que una de sus operaciones fuese la de calcular el *n*ésimo fib y mostrarlo. A esta operación podría llamarla *calcularFib(n)*. Creemos un diagrama de actividades que modele a esta operación.

Requerirá algunas variables como son: un contador para llevar un control para verificar si se ha llegado al *n*ésimo fib, una variable para conglomerar los resultados, y dos más para almacenar dos fibs que tendrá que sumar entre sí. La figura 11.5 le muestra el diagrama de actividades que realizaría la tarea.

**FIGURA 11.5**

*Un diagrama de actividades para calcularFib(n), una operación que calcula el enésimo número de Fibonacci.*



## Proceso de creación de un documento

Ahora volvamos nuestra atención de una operación a un proceso. Imagine las actividades necesarias para utilizar una aplicación de oficina para crear un documento. Una posible secuencia podría ser:

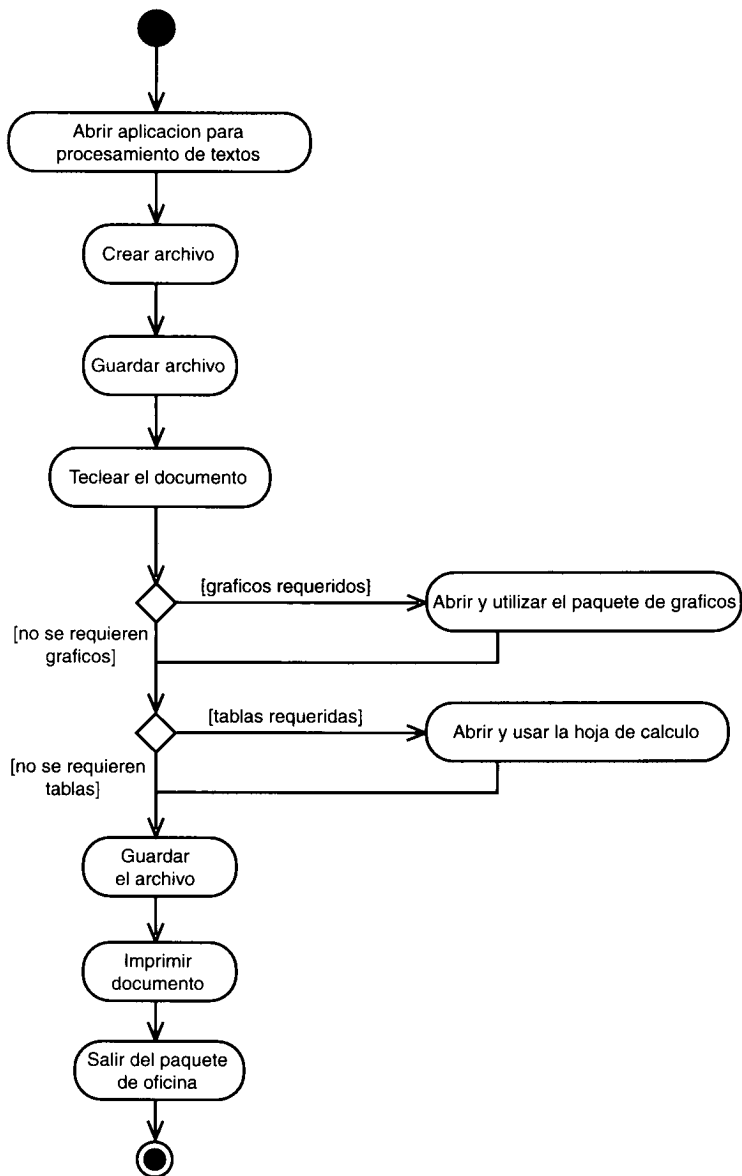
1. Abrir la aplicación para procesamiento de textos.
2. Crear un archivo.
3. Guardar el archivo con un nombre único en una carpeta.
4. Teclar el documento.
5. Si se necesitan ilustraciones, se abre la aplicación relacionada, se generan los gráficos y se colocan en el documento.
6. Si se necesita una hoja de cálculo, se abre la aplicación relacionada, se crea la hoja correspondiente y se coloca en el documento.

7. Se guarda el archivo.
8. Se imprime el documento.
9. Se sale de la aplicación de oficina.

El diagrama de actividades de esta secuencia aparece en la figura 11.6.

**FIGURA 11.6**

*Un diagrama de actividades para el proceso de creación de un documento.*





# Marcos de responsabilidad

Uno de los aspectos más útiles del diagrama de actividades es su facultad para expandirse y mostrar quién tiene las responsabilidades en un proceso.

Veamos el caso de una firma de consultoría y el proceso de negociación involucrado en una junta con un cliente. Las actividades podrían ocurrir como sigue:

1. Un vendedor hace una llamada al cliente y concierta una cita.
2. Si la cita es en la oficina del consultor, los técnicos corporativos prepararán una sala de conferencias para hacer una presentación.
3. Si es en la oficina del cliente, un consultor preparará una presentación en una laptop.
4. El consultor y el vendedor se reunirán con el cliente en el sitio y a la hora convenidos.
5. El vendedor crea una minuta.
6. Si la reunión ha planteado la solución de un problema, el consultor creará una propuesta y la enviará al cliente.

Un diagrama de actividades estándar podría lucir como en la figura 11.7.

## TERMINO NUEVO

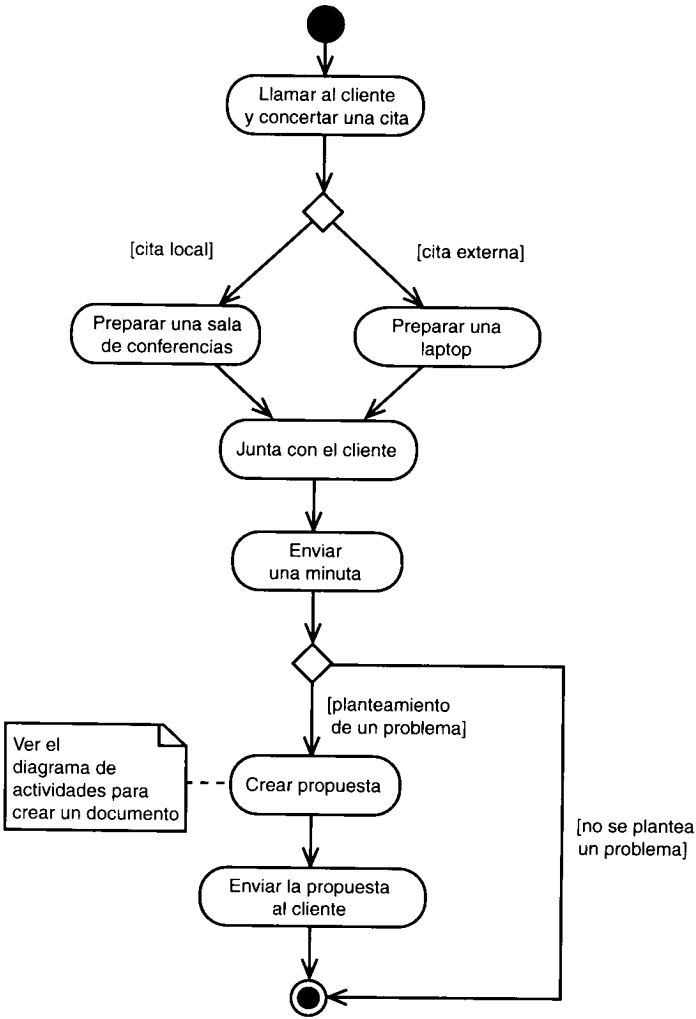
El diagrama de actividades agrega la dimensión de visualizar responsabilidades. Para ello, separará el diagrama en segmentos paralelos conocidos como *marcos de responsabilidad*. Cada marco de responsabilidad muestra el nombre de un responsable en la parte superior, y presenta las actividades de cada uno. Las transiciones pueden llevarse a cabo de un marco a otro. La figura 11.8 muestra la versión con marcos de responsabilidad del diagrama de actividades de la figura 11.7.



Ambos diagramas de actividades de "Reunión con un cliente nuevo" muestran la creación de una propuesta como actividad. En cada caso, tal actividad podría tener una nota adjunta que cite al diagrama de actividades para la creación del documento.

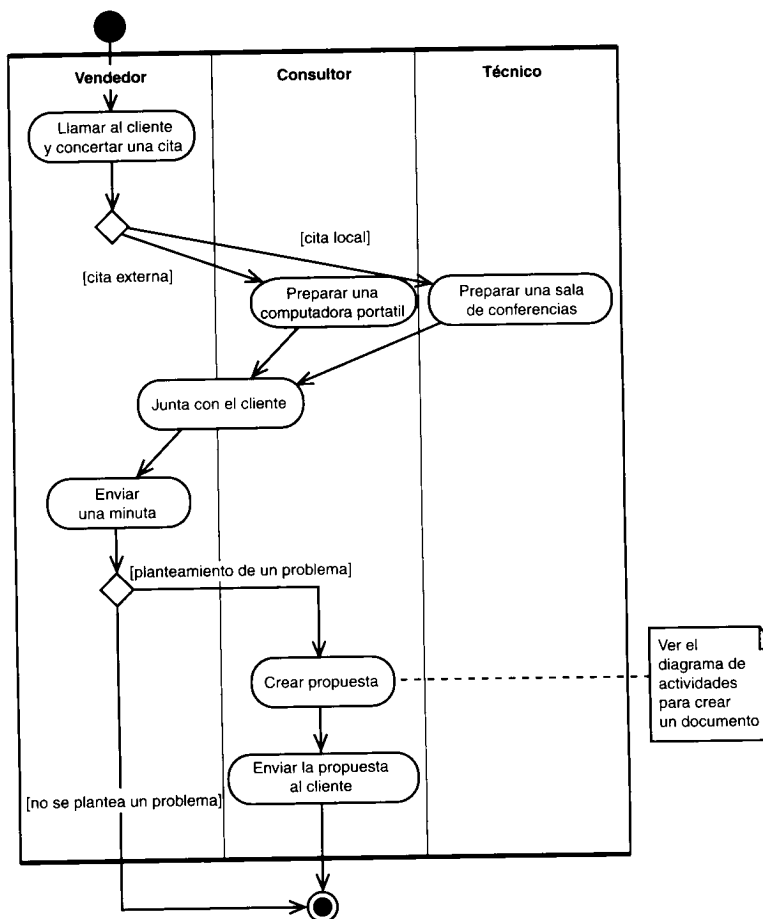
**FIGURA 11.7**

*Un diagrama de actividades para el proceso de negociación en una junta con un cliente.*



**FIGURA 11.8**

*La versión con marcos de trabajo de diagrama de actividades de la figura 11.7 que muestra quién es el responsable de cada actividad.*



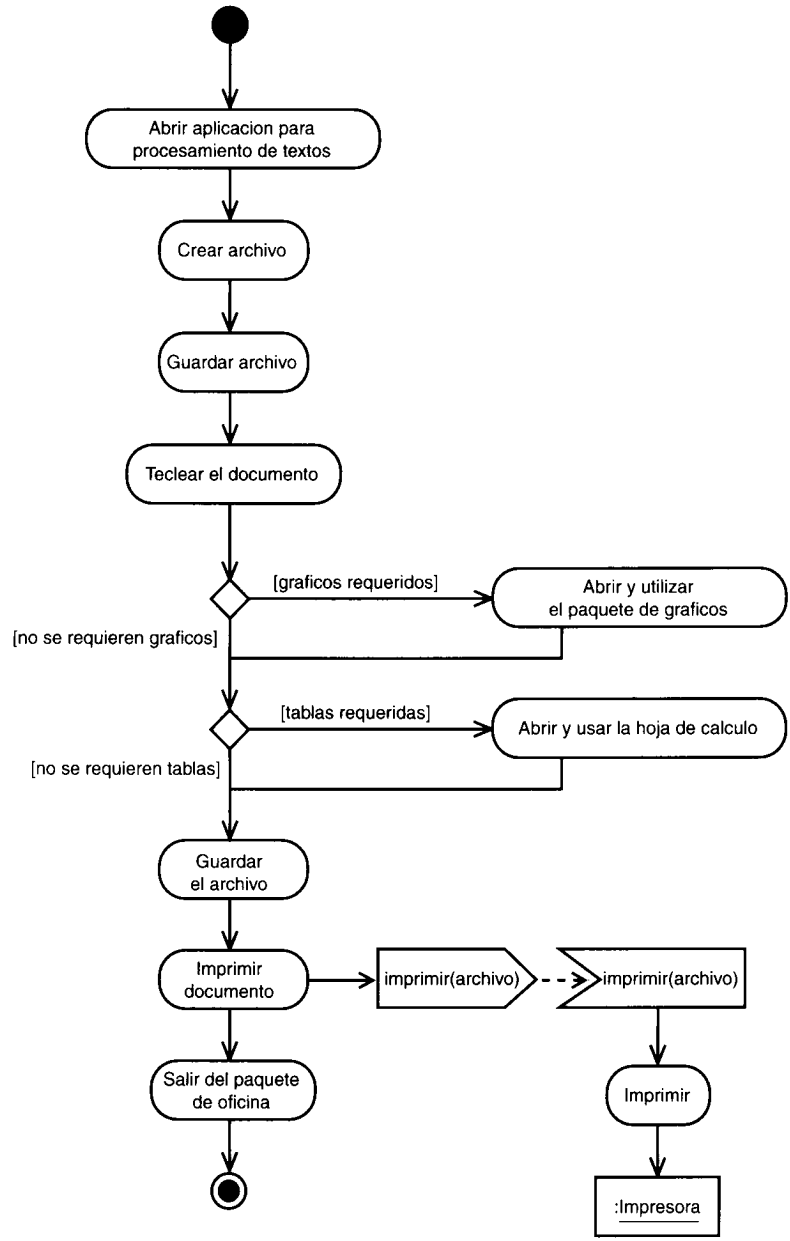
## Diagramas híbridos

Recordemos el diagrama de actividades para la creación de un documento. Podrá depurarse la actividad de la impresión de un documento. En lugar de sólo mostrar una actividad “Imprimir documento”, podría ser un poco más específico. La impresión se realiza dado que una señal dentro del archivo de documento se transmite desde la aplicación para el procesamiento de textos a la impresora, misma que la recibe y la imprime.

La figura 11.9 le muestra que podrá representar esto con los símbolos para la transmisión y recepción de señales, junto con un objeto Impresora que reciba al símbolo y realice su tarea de impresión. Éste es un ejemplo de diagrama híbrido, dado que contiene símbolos que normalmente asociaría con diferentes tipos de diagramas.

**FIGURA 11.9**

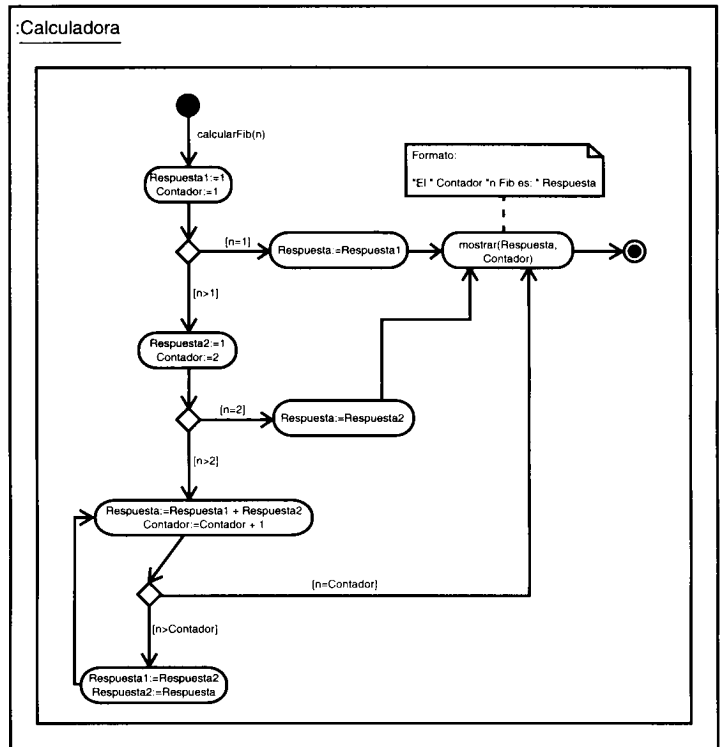
*La depuración de la actividad "Imprimir documento" nos otorga un diagrama híbrido.*



He aquí otra posibilidad de diagrama híbrido: podrá mostrar un diagrama de actividades para realizar una operación dentro de un símbolo de objeto, y mostrar al objeto que recibe una petición para ejecutar la operación. Suponga que modeló al objeto Calculadora, el cual calcula los números de Fibonacci. Los desarrolladores podrían encontrar útil que usted lo representara con un diagrama híbrido como el de la figura 11.10.

**FIGURA 11.10**

*Un diagrama híbrido puede mostrar un diagrama de actividades dentro de un objeto.*

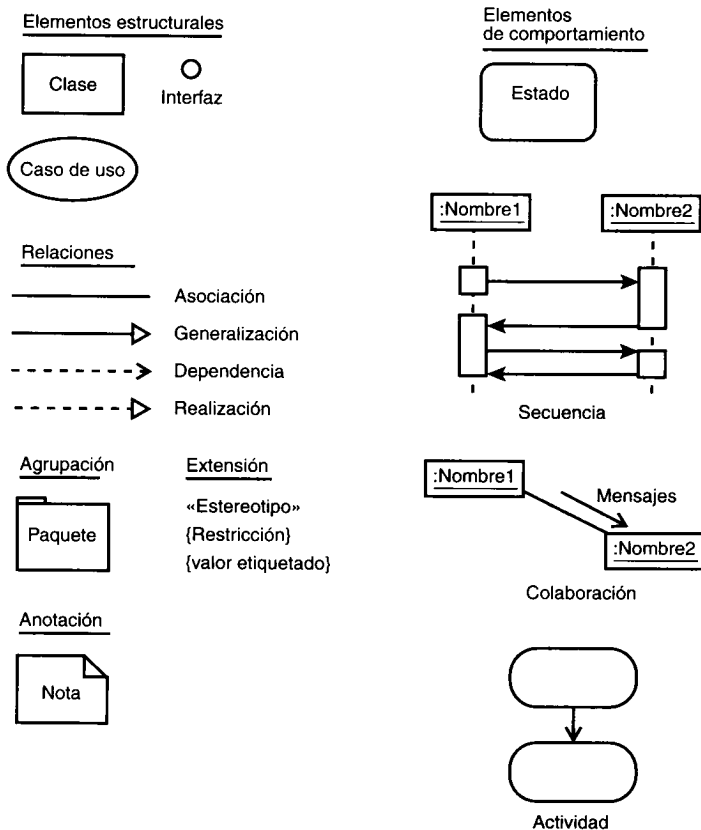


## Adiciones al panorama

La figura 11.11 muestra el panorama del UML, donde se incluye el diagrama de actividades. Este diagrama es un elemento de comportamiento.

**FIGURA 11.11**

*El panorama del UML ahora incluye al diagrama de actividades.*



## Resumen

El diagrama de actividades del UML es muy parecido a un diagrama de flujo. Muestra los pasos, puntos de decisión y bifurcaciones. Este tipo de diagrama es útil para representar las operaciones de un objeto y los procesos de negocios.

El diagrama de actividades es una extensión del diagrama de estados. Los diagramas de estados destacan los estados y representan actividades como flechas entre los estados. Los de actividad se enfocan en las actividades. Cada actividad se representa como un rectángulo con esquinas redondeadas, más ovalados en apariencia que la representación de un estado. El diagrama de actividades utiliza los mismos símbolos que el de estados para los puntos de inicio y final.

Cuando una ruta se divide en dos o más, tal dispersión se representa con una línea gruesa perpendicular a las rutas, mismas que se reúnen en una línea similar. Dentro de un diagrama de secuencias puede mostrar una señal, cuya transmisión se representa con un pentágono convexo, y la recepción con uno cóncavo.

En un diagrama de actividades, puede representar las actividades de acuerdo con la responsabilidad asignada. Esto lo haría con marcos de responsabilidad, mismos que son segmentos paralelos que corresponden a los responsables de realizar cada tarea.

Es posible combinar al diagrama de actividades con símbolos de otros diagramas con lo que se producirán diagramas híbridos.

## Preguntas y respuestas

- P** Ésta es otra de esas preguntas de “¿Realmente lo necesito?”. Con todo lo que nos muestra un diagrama de estados, ¿realmente necesito los de actividad?
- R** Yo le recomiendo que incluya los diagramas de actividades en su análisis. Pueden poner en claro algunos procesos y operaciones para usted y sus clientes. También son muy útiles para los desarrolladores. Es muy probable que un buen diagrama de actividades sea de gran utilidad para que un desarrollador codifique una operación.
- P** Ha mostrado dos tipos de diagramas híbridos. ¿El UML establece limitaciones en los tipos de híbridos que puede crear?
- R** No, en absoluto. El UML no intenta ser restrictivo. Aunque tiene algunas reglas sintácticas, la idea es que los analistas generen un modelo que transmita una idea consistente a los clientes, diseñadores y desarrolladores; no la de satisfacer ceñidas reglas lingüísticas. Si puede generar un diagrama híbrido que ayude a que todos los involucrados comprendan un sistema, hágalo.

## Taller

El cuestionario y los ejercicios le harán razonar los diagramas de actividades y su utilidad. Las respuestas se encuentran en el Apéndice A, “Respuestas a los cuestionarios”.

### Cuestionario

1. ¿Cuáles son las dos formas de representar a un punto de decisión?
2. ¿Qué es un marco de responsabilidad?
3. ¿Cómo representaría la transmisión y recepción de una indicación?

## Ejercicios

1. Cree un diagrama de actividades que muestre el proceso que realizaría al encender su automóvil. Empiece al colocar la llave en el switch, finalice con el motor en funcionamiento y tome en cuenta todo lo que haría si el motor no arrancara de inmediato.
2. ¿Qué podría agregar al diagrama de actividades en el proceso de negociación de la junta con un cliente nuevo?
3. Si distribuye tres piedras de modo que una de ellas se ubique en una fila y las otras dos en otra, formarían un triángulo. Si hace lo mismo con seis piedras, de manera que se ubiquen: una en una fila, dos en la siguiente, y tres en la última, también formarían un triángulo. Por ello, a los números 3 y 6 se les conoce como *números triangulares*. El siguiente número triangular es 10, el que le sigue es 15, y así por el estilo. El primer número triangular es 1. Cree dos diferentes diagramas de actividades para un proceso que calcule el  $n$ ésimo número triangular. Para uno, inicie con  $n$  y continúe en orden regresivo. Para el otro, inicie con 1 y continúe en orden progresivo.
4. He aquí un ejercicio para quienes les gustan las matemáticas. Si se sintió a gusto con el ejercicio 3, tal vez le guste este otro. Si no, tan sólo continúe con la siguiente hora (¡podría intentar diagramar lo que dije en las dos últimas oraciones!). En la geometría coordinada, se representa un punto en el espacio al mostrar su posición  $x$  y  $y$ . Por ello, puede decir que la ubicación del punto 1 es  $X1, Y1$ . La del punto 2 es  $X2, Y2$ . Para encontrar la distancia entre estos puntos, eleve al cuadrado  $X2-X1$  y luego  $Y2-Y1$ . Sume ambos cuadrados y calcule la raíz cuadrada de la suma. Cree un diagrama de actividades para una operación *distancia* ( $X1, Y1, X2, Y2$ ) que localice la distancia entre dos puntos.



