

## PROGRAMA

Un **programa** es un conjunto de instrucciones. Es, simplemente, un texto que consiste en una secuencia de líneas de código que dicen qué hacer con un conjunto de datos de entrada para producir algún tipo de salida. Se trata de algo **estático**. Para que el programa pueda hacer algo de verdad hay que ponerlo en ejecución.

## PROCESO

Un **proceso** es un programa en ejecución.

Se debe tener muy presente que un proceso asocia **programa+actividad**. Cuando decimos que un proceso es un programa en ejecución, nos referimos al hecho de llevar a cabo o realizar las instrucciones que contiene el programa en el orden establecido. Un programa es una lista de instrucciones escritas en un papel, un fichero en disquete, disco duro, memoria RAM o cualquier otro soporte, pero el simple hecho de que estas instrucciones estén escritas no implica que se estén llevando a cabo. Pues bien, cuando se leen estas instrucciones y se hacen ejecutar, entonces ya tenemos programa+actividad, es decir, un proceso.

Hacemos hincapié en actividad para diferenciarlo bien de un mero programa, ya que una característica básica de **los programas** es que **son estáticos** (una secuencia de órdenes que, por mucho que la miremos, no varía nunca). Las variables no tienen valores, las rutinas no tienen dirección, las condiciones están sin evaluar. Un programa es simplemente un algoritmo a ejecutar. En cambio, un proceso es **dinámico**. Tiene vector de estado indicando el momento y estado de su ejecución, las variables tienen valores, las rutinas se encuentran en alguna dirección de memoria, y las condiciones son evaluables. El proceso es la *ejecución del algoritmo*.

Un ejemplo para describir la relación programa-proceso puede ser el manual de montaje de un juguete que viene despiezado. Las instrucciones de montaje que vienen en la caja son algo estático (por eso aunque dejemos mucho tiempo las instrucciones en la caja, el juguete no aparece construido al cabo de un tiempo). Sin embargo, cuando cogemos las instrucciones y empezamos a hacer lo que indican, es cuando empieza la actividad, entonces comienza el proceso de montaje.

Si en la construcción del juguete, quien lleva a cabo las instrucciones del manual de montaje es la persona, que lee las instrucciones y las va ejecutando; en un ordenador, el ente que va leyendo las instrucciones del programa (que está en memoria) y ejecutándolas, es la CPU. Así, tenemos que el tándem programa+procesador es el que hace que el estado de desarrollo de un determinado trabajo evolucione y cambie de un estado a otro.

Al igual que para la construcción del juguete se necesita un área de trabajo (una mesa o algo similar), para la ejecución de un programa, también se requiere un área de trabajo, esto es, la pila del proceso. La pila es la zona de memoria en la que se guardan los parámetros, variables locales, direcciones de retorno de subprogramas y, en general, los datos temporales del proceso. Un proceso también se caracteriza porque en un momento dado de su ejecución dispone de ciertos valores en los registros del procesador, entre ellos, el **contador de programa** que contiene la dirección de la instrucción que va a ejecutar el proceso a continuación. Así, el contador de programa es el registro que indica el punto de ejecución del programa en el que se encuentra el proceso.

Se debe tener en cuenta que la relación entre un programa y su proceso no es biunívoca. Esto se debe al hecho de que en un momento dado puede haber varios procesos correspondientes al mismo programa. Por ejemplo, en una clase de trabajos manuales pueden estar escritas en la pizarra las instrucciones de montaje de un juguete (un programa) y todos los alumnos están montando un juguete siguiendo las mismas instrucciones (varios procesos).

De igual manera que en POO puede haber múltiples objetos de una clase determinada, aquí puede haber múltiples procesos que corresponden al mismo programa. Como ejemplo consideremos un servidor de aplicaciones donde reside una aplicación de navegador de Internet y existen varios usuarios ejecutando ese navegador, cada uno de ellos navegando por un sitio diferente. Cada instancia del programa es un proceso. Cada proceso tendrá su propio contador de programa, así como sus propios registros, pila y variables.

