

Sección**1-1****¿Qué es un sistema operativo?**

En términos generales no hay una definición de sistema operativo completamente adecuada y que sea aceptada universalmente. En los años sesenta se decía que era *el software que controlaba al hardware*, sin embargo esta definición ha quedado totalmente desfasada en la actualidad. Ahora quizás sea más fácil decir que hacen los sistemas operativos que decir que son. Por ello, más que dar una definición diciendo que es un sistema operativo, lo que se va a realizar es exponer cuales tienen que ser sus funciones u objetivos.

En la Figura 1.1 se ha situado al sistema operativo como una capa por encima del hardware, de forma que lo oculta al resto de los programas y a los usuarios. Desde esta perspectiva el sistema operativo no es más que un programa que controla la ejecución de los programas de aplicaciones y actúa como un interfaz entre los usuarios del computador y el hardware del mismo. Sus objetivos básicos son:

- 1) *Comodidad para los usuarios*. El SO hace que el computador sea más fácil de utilizar. En este caso hace que los usuarios vean una máquina virtual o extendida, que es más sencilla de programar y de utilizar que la máquina desnuda.
- 2) *Eficiencia*. El SO gestiona los recursos del sistema de forma más eficaz. Su función es en este caso la de un gestor de recursos.

A continuación se analizan cada uno de estos objetivos.

1.1.1 Los sistemas operativos como máquinas virtuales

La utilización directa del hardware es difícil, especialmente para la realización de las operaciones de *E/S*. Por ejemplo, para operar directamente con el controlador de un disquete hay que manejar del orden de 16 órdenes, y donde cada una puede tener más de una docena de parámetros, que hay que empaquetar en un registro del dispositivo de 8 bytes, devolviéndose después de la operación un registro de 7 bytes con los estados y los campos de errores. Para hacer una escritura en el disquete hay que verificar si el motor está funcionando, si no lo está dar la orden de arranque, esperar a que gire a la velocidad adecuada, entonces dar las órdenes de posicionamiento del brazo en el sector y pista adecuada, ordenar la escritura, etc. El programador, y usuario en general, no desea enfrentarse a toda esta problemática, sino que desea una abstracción sencilla y fácil de entender. Por ejemplo, ver al disco como un conjunto de archivos, de forma que cuando se quiere escribir algo sólo hay que indicar el nombre del archivo.

Para ocultar toda esta problemática del hardware está el sistema operativo, de forma que el programador y el usuario ven una abstracción del mismo que se les presenta como una máquina virtual que entiende órdenes a un nivel superior. En este sentido, el sistema operativo tiene que proporcionar servicios para las funciones siguientes:

- 1) *Creación de programas.* Existen otros programas del sistema, como son los depuradores, los editores y los enlazadores, que no son parte del sistema operativo, pero que son accesibles a través de él.
- 2) *Ejecución de programas.* Para poder ejecutar un programa se tiene que realizar una serie de funciones previas, tales como cargar el código y los datos en la memoria principal, inicializar los dispositivos de E/S y preparar los recursos necesarios para la ejecución. Todo esto lo gestiona el sistema operativo.
- 3) *Operaciones de entrada/salida.* Un programa puede requerir una operación de E/S sobre un periférico. Pero cada uno tiene sus peculiaridades y un controlador específico con su conjunto de instrucciones. Como en el ejemplo del controlador de la disquetera anterior, es el propio sistema operativo el encargado de hacer todas esas funciones que permiten la lectura, escritura y comunicación con los periféricos.
- 4) *Manipulación y control del sistema de archivos.* Además de comunicarse con el controlador del periférico en donde está el sistema de archivos, el sistema operativo debe conocer la propia estructura (formato) de almacenamiento y proporcionar los mecanismos adecuados para su control y protección.
- 5) *Detección de errores.* Hay una gran cantidad de errores, tanto del hardware como del software, que pueden ocurrir. Por ejemplo: un mal funcionamiento de un periférico, fallos en la transmisión de los datos, errores de cálculo en un programa, divisiones por cero, rebose, fallos de la memoria, violaciones de permisos, etc. El sistema operativo debe ser capaz de detectarlos y solucionarlos o por lo menos hacer que tengan el menor impacto posible sobre el resto de las aplicaciones.
- 6) *Control del acceso al sistema.* En sistemas de acceso compartido o en sistemas públicos, el sistema operativo debe controlar el acceso al mismo, vigilando quién tiene acceso y a qué recursos. Por este motivo tiene que tener mecanismos de protección de los recursos e implementar una adecuada política de seguridad, de forma que no pueda acceder quién no esté autorizado. Debido a la gran conectividad que tienen hoy día los sistemas informáticos, este es un aspecto que cada vez está teniendo mayor interés.
- 7) *Elaboración de informes estadísticos.* Resulta muy conveniente conocer el grado de la utilización de los recursos y de los distintos parámetros del sistema, como el tiempo de respuesta. De esta forma se dispone de información que permite saber con antelación las necesidades futuras y configurar al sistema para dar el mejor rendimiento.

1.1.2 El sistema operativo como gestor de recursos

La visión anterior de un sistema operativo es una visión de abajo hacia arriba. Un punto de vista alternativo, considera al SO como el gestor de todos los elementos que componen el sistema. En este caso su función es proporcionar a los programas que compiten por ellos una asignación ordenada y controlada de los procesadores, la memoria y los periféricos.

El sistema operativo realiza este control de una forma muy peculiar, si se compara con los mecanismos que utilizan otros sistemas. Por ejemplo, el control de temperatura de un edificio se hace mediante un termostato que está totalmente diferenciado del sistema de distribución de calor (los radiadores) y del mecanismo de generación de calor (la caldera). Esta separación no existe en el caso del sistema operativo,

que funciona de la misma forma que otro programa (al cual tiene que controlar y dar servicio); es decir, el sistema operativo se ejecuta en el procesador lo mismo que el resto de los programas. Otra característica que lo hace peculiar es que con cierta frecuencia pierde el control sobre el procesador y debe esperar a disponer de él.

Desde este punto de vista, el sistema operativo no es más que otro programa del computador que el procesador no distingue del resto. La gran diferencia está en la finalidad, ya que la CPU dedicará parte de su tiempo a ejecutar otros programas según lo planifique el sistema operativo y también controla el acceso a los otros recursos del sistema. Sin embargo, esto requiere que el propio sistema operativo ceda el control del procesador a otra "tarea" y cuando posteriormente lo recupera otra vez, debe preparar la siguiente tarea que va a ejecutarse en el procesador.