

Actividad 2: Comunicación entre el sistema operativo, los procesos, el hardware y el procesador

1. Las interrupciones

Las interrupciones son mecanismos fundamentales que permiten la comunicación entre el hardware, el procesador y el sistema operativo. Son eventos que cambian el flujo normal de ejecución de un programa, permitiendo al sistema responder a situaciones específicas de manera eficiente. Estas interrupciones operan bajo el control de dos modos del procesador: **modo kernel** y **modo usuario**.

El **modo kernel** permite la ejecución de instrucciones privilegiadas del sistema operativo, mientras que el **modo usuario** restringe las operaciones para evitar que el código no autorizado acceda a recursos críticos del sistema.

Tipos de interrupciones

1. Interrupciones de hardware:

- **Origen:** Generadas por dispositivos externos, como teclados, discos duros o tarjetas de red, para notificar eventos al procesador.
- **Ejemplo:** Una tecla presionada en el teclado genera una señal que indica al sistema operativo que debe procesar esta entrada.
- **Modo de operación:** Al ocurrir una interrupción de hardware, el procesador cambia del modo usuario al modo kernel, permitiendo al sistema operativo manejar la solicitud de manera segura.

2. Interrupciones de software:

- **Origen:** Generadas por programas en ejecución para solicitar servicios al sistema operativo (como lectura/escritura en disco).
- **Ejemplo:** Un programa que realiza una llamada al sistema (como `open()` para abrir un archivo) genera una interrupción de software.

- **Modo de operación:** Estas interrupciones también hacen que el procesador pase del modo usuario al modo kernel, permitiendo al sistema operativo gestionar la solicitud del proceso.

3. Trampas (traps):

- **Origen:** Generadas internamente por el procesador, típicamente como respuesta a condiciones excepcionales o errores en tiempo de ejecución.
- **Ejemplo:** Una operación de división por cero o una instrucción no válida genera una trampa.
- **Modo de operación:** Las trampas fuerzan un cambio al modo kernel, donde el sistema operativo puede manejar la situación, ya sea terminando el programa, informando un error o tomando medidas de recuperación.

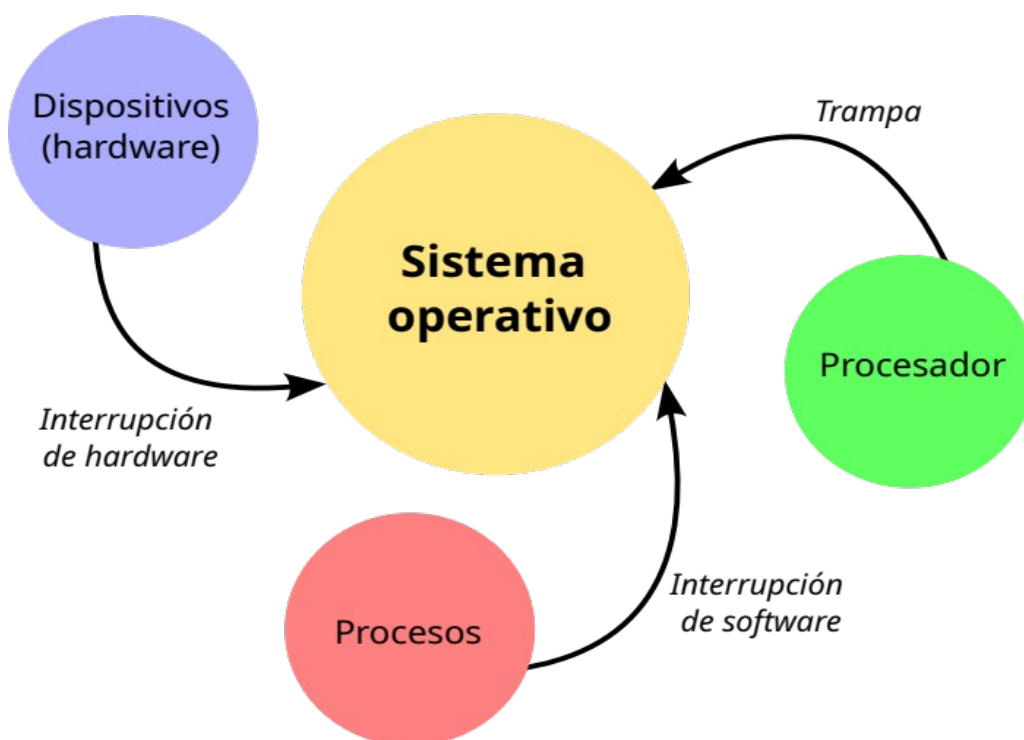


Figura 1: Las interrupciones como mecanismos de comunicación entre el hardware, el procesador y el sistema operativo.

2. Llamadas al sistema

En la actividad anterior, hemos explorado cómo el sistema operativo puede definirse tanto por sus funciones como por su ubicación en el **espacio del kernel**, que es el lugar donde se ejecuta el núcleo y otros componentes esenciales. También analizamos la diferenciación entre el **modo kernel** y el **modo usuario**, y cómo estos modos están vinculados a la arquitectura del procesador para garantizar la seguridad y estabilidad del sistema.

En este contexto, las **aplicaciones o procesos —que son programas en ejecución— se ejecutan en el espacio de usuario**. Debido a las restricciones inherentes a este modo, los procesos no pueden acceder directamente al hardware ni a recursos privilegiados, como la memoria o los dispositivos de entrada/salida. En su lugar, cuando necesitan realizar estas operaciones, recurren a **llamadas al sistema** para solicitar al sistema operativo que actúe como intermediario. Estas solicitudes generan un cambio del **modo usuario al modo kernel**, lo que permite al sistema operativo manejar las operaciones críticas de manera segura.

En este sentido, el siguiente apartado profundizará en lo que ocurre a nivel de hardware durante una **llamada al sistema**, explicando cómo se gestiona esta comunicación entre el procesador y el sistema operativo. Además, abordará el funcionamiento de las **interrupciones como mecanismo clave de comunicación entre el sistema operativo, el procesador y los dispositivos de hardware**, destacando su importancia para garantizar una interacción eficiente y segura en el sistema.