

## TEMA 4: Comunicación entre procesos

### Contenidos

1. Introducción
2. Formas de comunicación

Objetivo: Elementos hardware que permite que diferentes procesos pueda comunicarse entre si

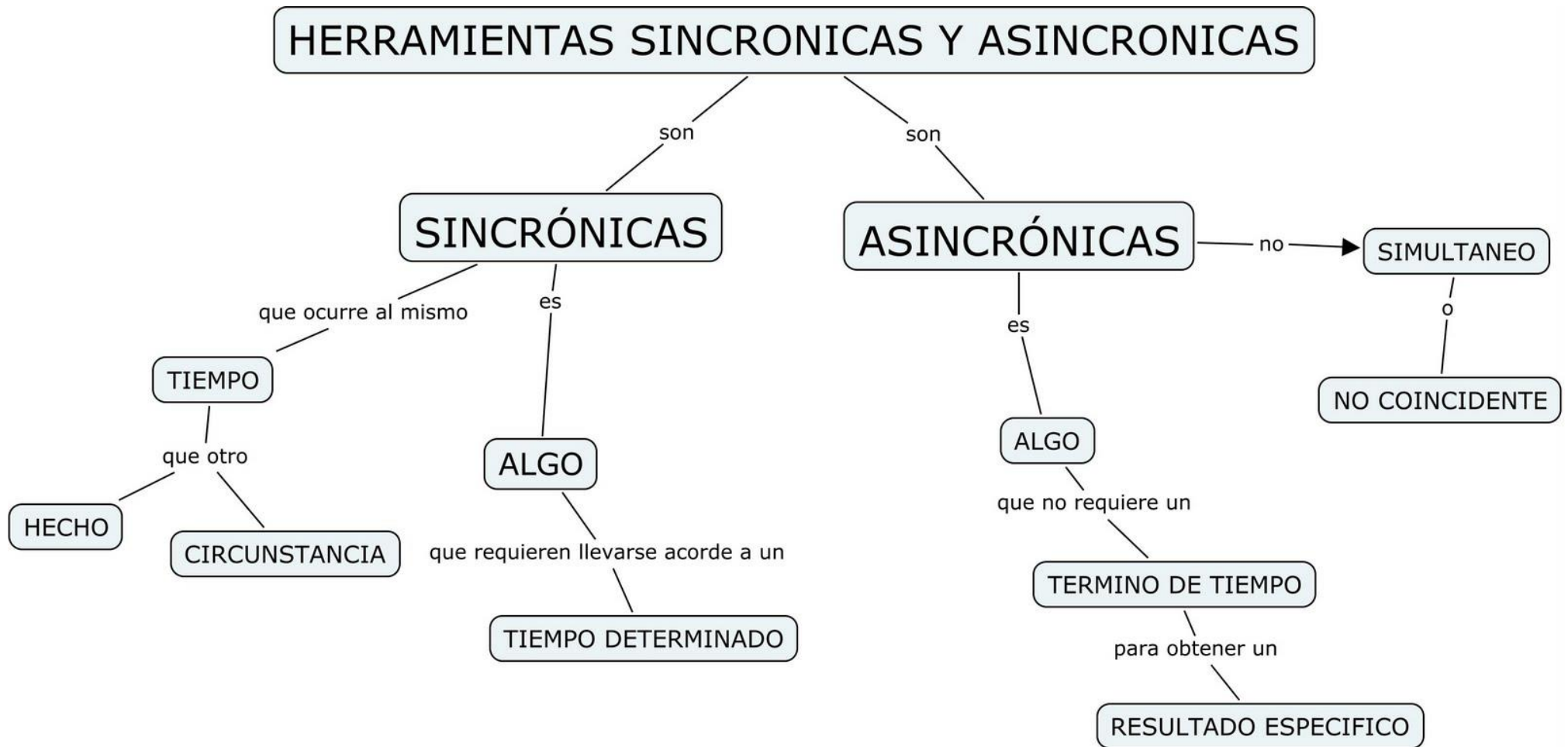
# 1. Introducción

- Dentro del computador se ejecutan gran cantidad de procesos que necesitan compartir información y sincronizarse.
- En este tema trataremos las formas de sincronización e intercambio, que se pueden dar con respecto a procesos externos.
- El intercambio de información se puede realizar de diversas formas:
  - Mediante registros especializados
  - Mediante la pila del sistema
  - Mediante pilas o buffers específicos para cada dispositivo

- También son necesarias señales que sincronización que permitan que los datos circulen de forma ordenada y se detecten errores:
  - Señales de reloj. Buses síncronos
  - RQ y ACK
  - Sincronización asíncrona: Señales de gestión de envío y recepción de datos
- Adicionalmente, son necesarios registros y contadores especializados ligados con la gestión de interrupciones del sistema:
  - Registros contadores
  - Registros de estado
- No toda la gestión se realiza a nivel Hardware. Existen instrucciones enfocadas a facilitar la comunicación

## 2. Formas de comunicación

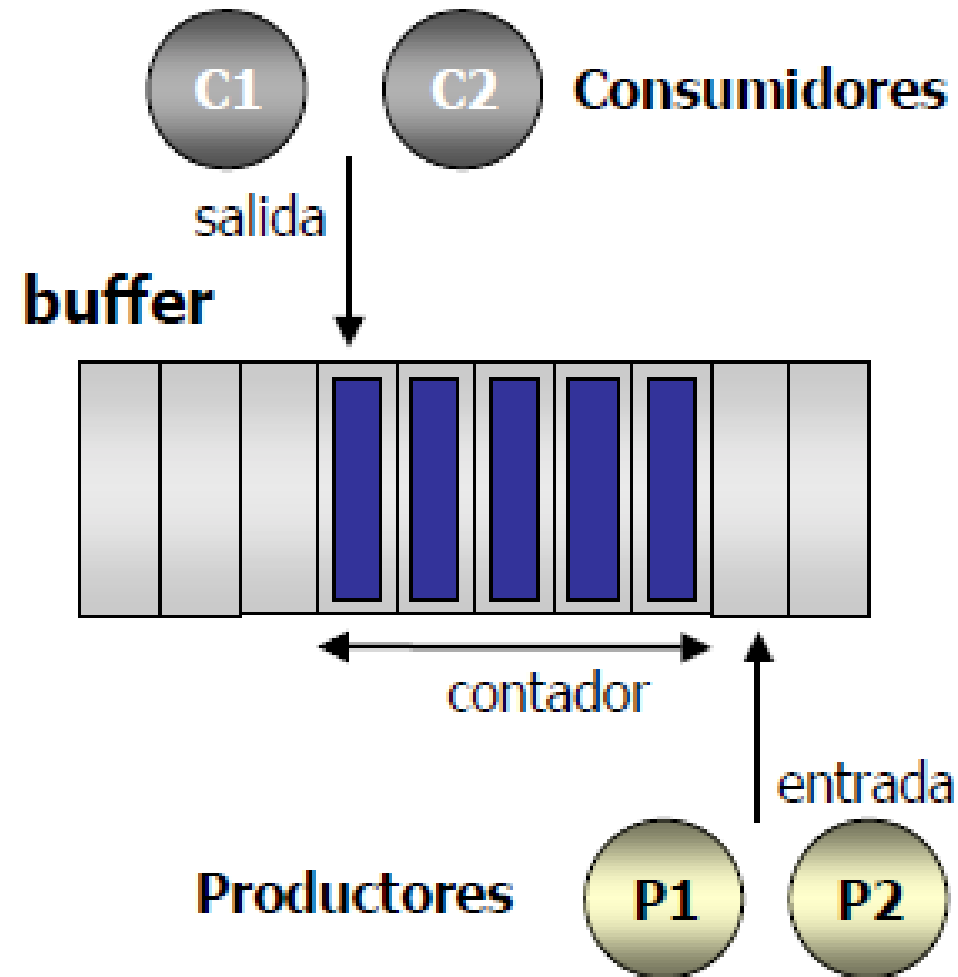
- La comunicación entre procesos puede seguir dos esquemas básicos:
  - Comunicación por memoria común (Pila o Buffers)
  - Comunicación por mensajes
- Hay que tener en cuenta que, además, es posible que sea síncrona o asíncrona





## **Comunicación por memoria común /Buffers/**

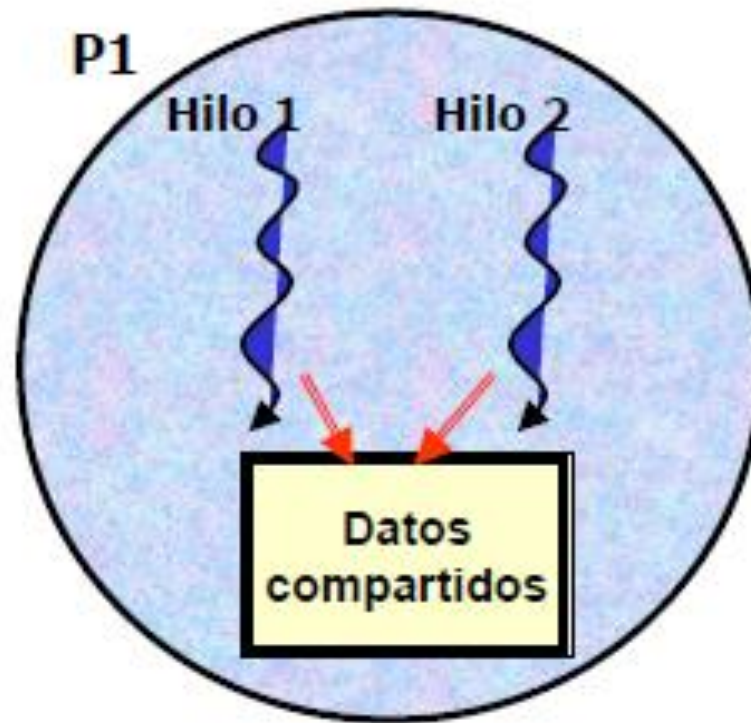
- Elementos que intervienen:
  - Productores: proceso que produce elementos (a una cierta velocidad) y los deposita en un buffer.
  - Consumidores: proceso que toma elementos del buffer y los consume (a una velocidad probablemente diferente a la del productor)
  - Buffer: Estructura de datos que sirve para intercambiar información entre los procesos productores y consumidores. Actúa a modo de depósito para absorber la diferencia de velocidad entre productores y consumidores
  - Ejemplo: buffer de impresora.



- Problemas de la utilización de Buffers: Saturación
  - El espacio de intercambio es limitado
  - Diferentes velocidades de entrada y salida
  - Tiempos para la gestión de errores
  - Necesidad de semáforos: registros de estado
  - Necesidad de varios punteros. Al menos uno por proceso
  - Necesidad de un protocolo común de acceso



- **Problema de la sección crítica:** en un sistema con procesos concurrentes que se comunican compartiendo datos comunes es necesario sincronizar el acceso (lectura, escritura) a los datos compartidos para asegurar la consistencia de los mismos.



- Posibles soluciones al problema de la sección crítica:
  - Exclusión mutua: si un proceso está ejecutando su sección crítica, ningún otro proceso puede estar ejecutando la suya.
  - Progreso: si ningún proceso está ejecutando su sección crítica y hay otros que desean entrar a las suyas, entonces la decisión de qué proceso entrará a la sección crítica por un tiempo finito.
  - Espera limitada: Después de que un proceso haya solicitado entrar en su sección crítica, existe un límite en el número de veces que se permite que otros procesos entren a sus secciones críticas.

## **Comunicación por mensajes**

- Los sistemas de mensajes permiten la comunicación entre procesos con espacios de direcciones distintos, bien sean locales o remotos.
  - Operaciones básicas (proporcionadas por el S.O.)
    - `send(dst,mensaje)`: enviar un mensaje a un destino.
    - `receive(org,mensaje)`: recibir un mensaje de un origen.

- Comunicación directa:
  - Los mensajes se direccionan a procesos.
  - Los procesos necesitan conocer sus identificadores: las direcciones dst y org son identificadores de procesos.
  - org puede ser un comodín, ANY. En este caso se recibe de cualquier proceso y ANY toma el valor del proceso emisor.
- Comunicación indirecta: puertos y buzones
  - Puertos: permiten que varios procesos envíen, pero sólo puede haber un proceso asociado para recibir.  
Buzones: permiten que varios procesos se asocien para recibir. El sistema operativo selecciona qué proceso recibe el mensaje.

## Tareas a realizar: AT

- ¿Cómo crearíamos una estructura hardware que gestionara un buffer con dos consumidores y dos productores? Realizar un esquema de bloques.
- 
- ¿Cómo incluiríamos la estructura previa dentro del sistema de elementos y tablas de la IOMMU? ¿Qué elementos digitales intervendrán? Realizar un esquema básico que sirva para un montaje posterior.