

# **DATA LINK LAYER**

**Parada y Espera  
Ventana Deslizante**

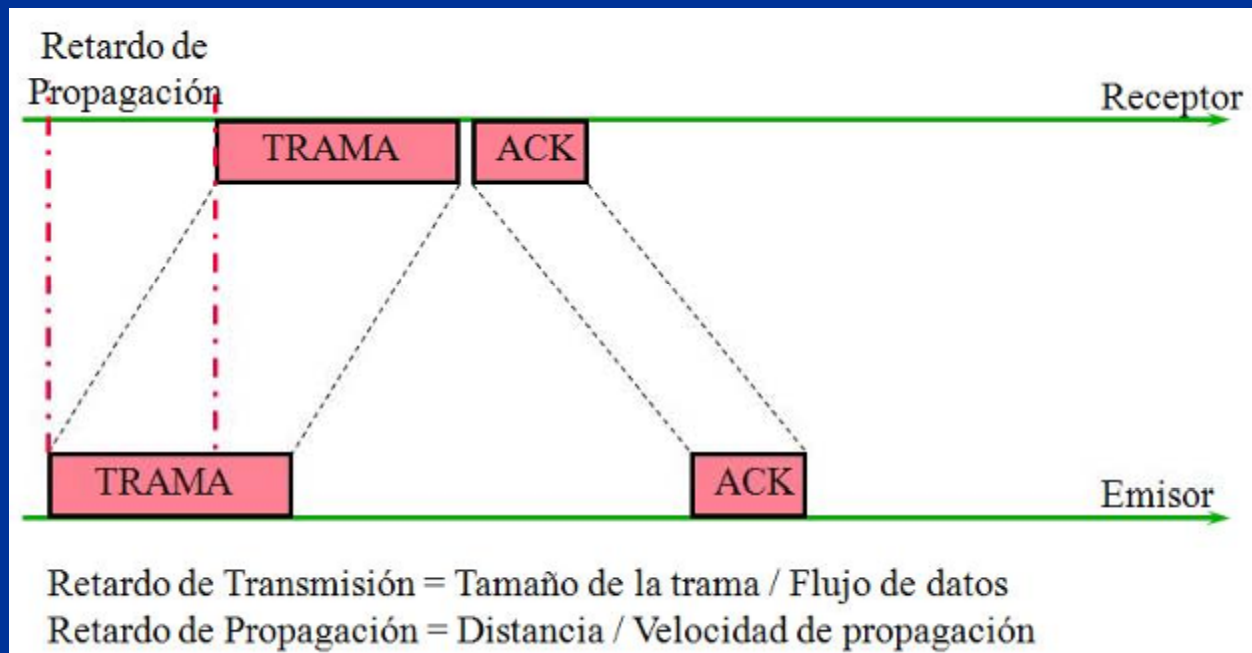
Comunicación de Datos I

Ingeniería en Sistemas – Facultad Cs. Exactas,  
Universidad Nacional de Centro de la Prov. de Bs. As

# Parada y Espera (*Stop & wait*)

- El emisor envía una trama cada vez
- Hasta que no recibe confirmación (**ACK=Acknowledgement**) no envía la siguiente
- El proceso continúa hasta enviar el fin de transmisión
- En caso de recibir un NACK (rechazo de la recepción **NO Acknowledgement**) se reenvía el paquete anterior.

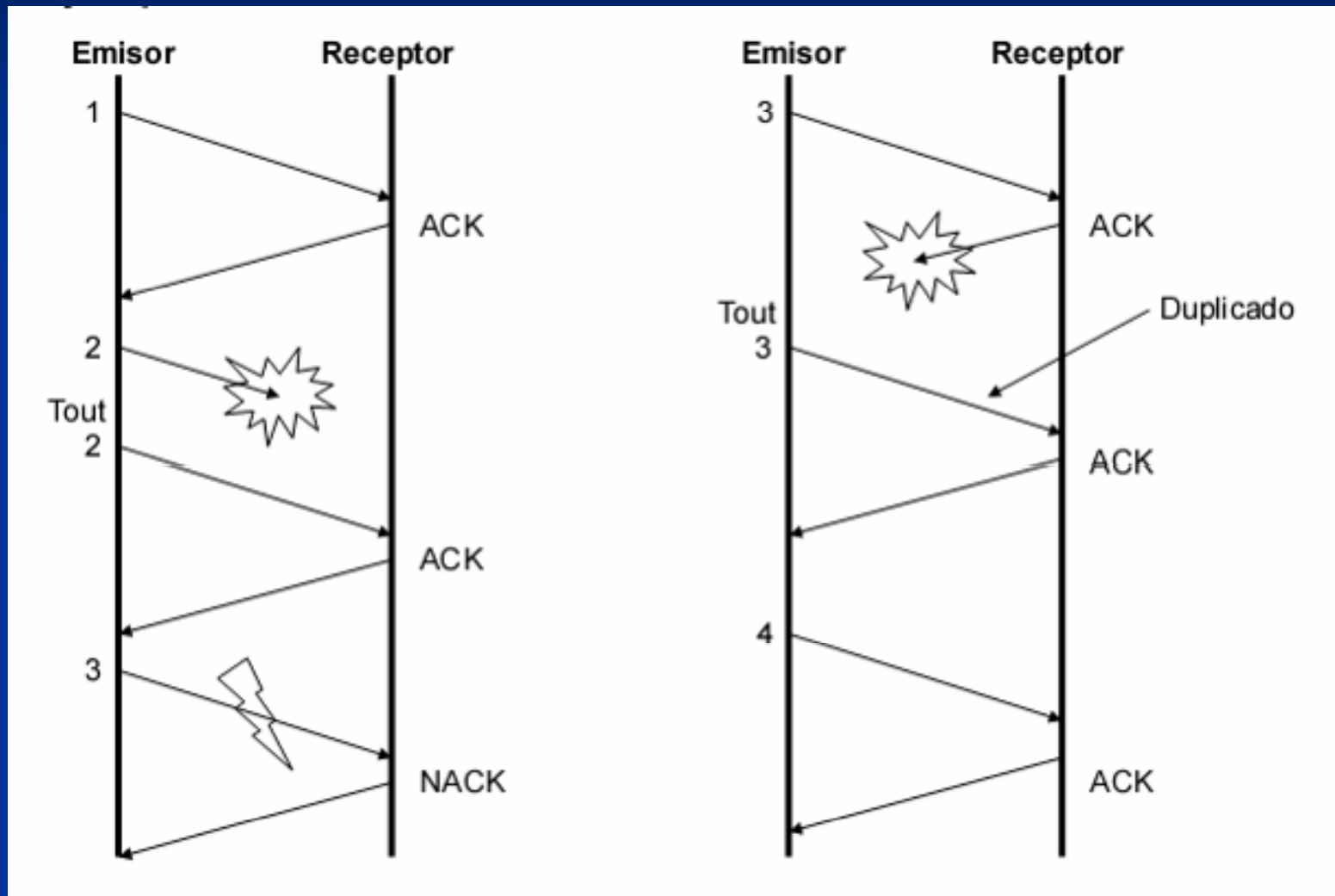
$$\text{Eficiencia } e = T_b / (T_b + T_{ok} + 2 * d_p)$$



## Ventana Fija

- Se envía una cantidad  $W$  de paquetes (tamaño de ventana), y se espera a que se reciba el ACK de todos los paquetes.
- Mejora Eficiencia  $\rightarrow e = T_b * W / (T_b * W + T_{ok} + 2 * d_p)$
- Aumenta eficiencia de Parada y Espera

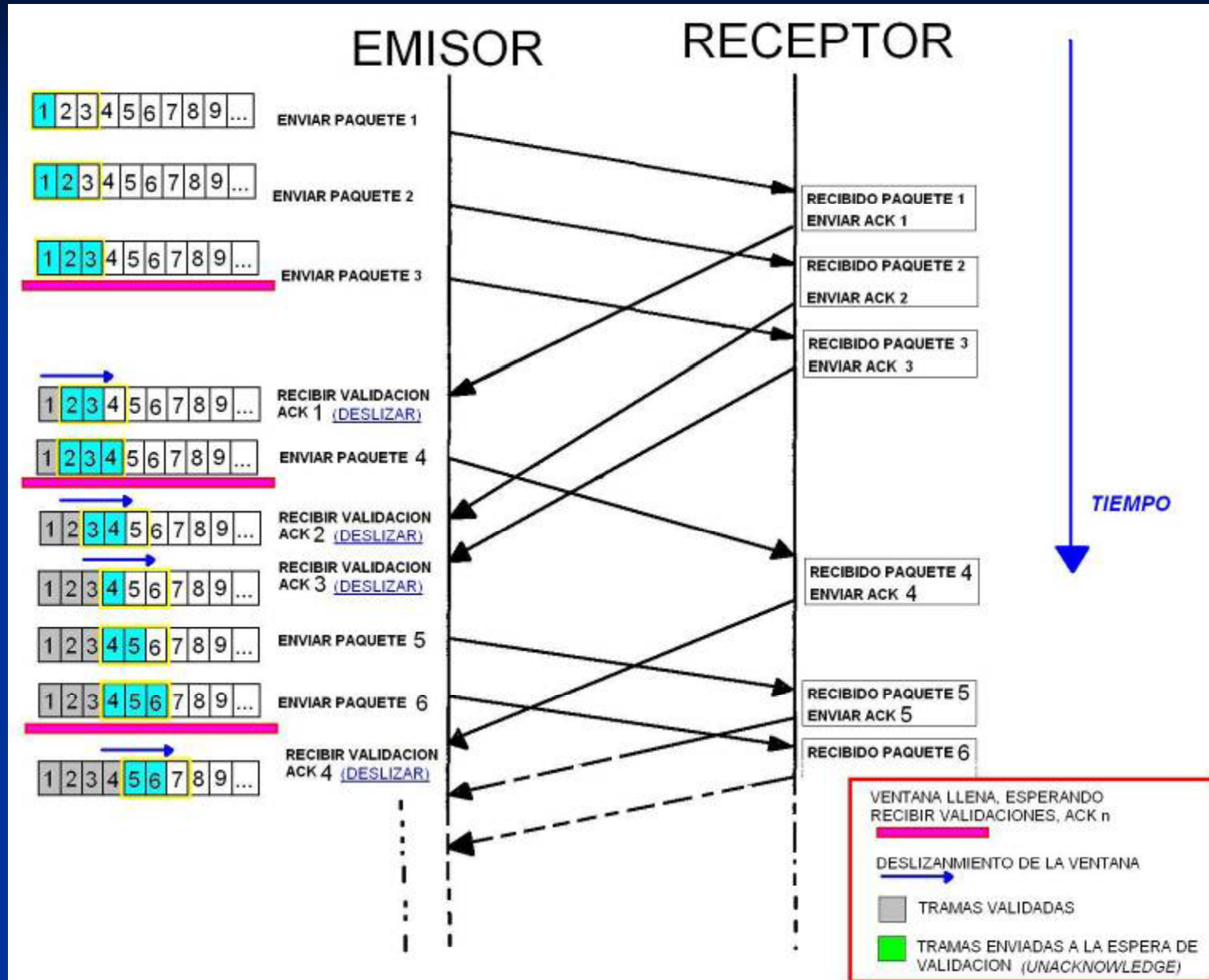
# Parada y Espera



# Ventana Deslizante (*Sliding Window*)

- Emisor mantiene una ventana (VE) con los bloques (consecutivos) enviados y de los cuales no se ha recibido el asentimiento
- Receptor mantiene una ventana (VR) que indica qué bloques serán aceptados si se reciben
- No es necesario que  $VE = VR$
- La ventana deslizante tiene un tamaño fijo (1..n)
- Se pueden enviar hasta n tramas antes de una confirmación (ACK)
- Se debe disponer de un vínculo bidireccional simultáneo

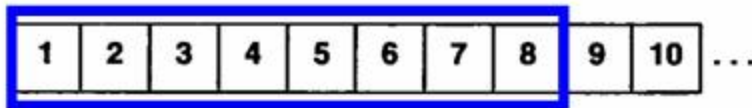
# Ventana Deslizante



# Ventana Deslizante

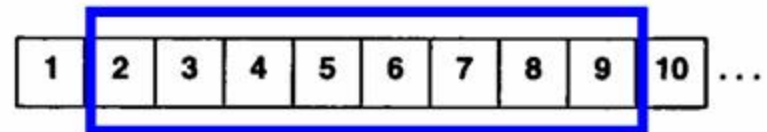
- Ventana Emisor
  - Se almacenan en un buffer los bloques enviados (consecutivamente) y no validados
    - Se deben almacenar los datos en caso de que deban ser reenviados.
  - A cada Bloque de la Ventana se le asigna un timer
    - Se reenvía por timeout
- Ventana Receptor
  - Se almacenan los datos en caso de que no lleguen en orden.
  - Indica que bloques serán aceptados si se reciben.

ESTADO INICIAL DE LA VENTANA DESLIZANTE



(a)

ESTADO DE LA VENTANA UNA VEZ DESLIZADA



(b)





# Ventana Deslizante-Tratamiento de errores

## ■ Retransmisión Continua

- Al producirse un error rechaza todos los frames posteriores.
  - NACK  $n$
- El emisor debe reenviar el frame erróneo y los siguientes.

## ■ Retransmisión Selectiva

- Tamaño VR  $> 1$
- Solo se retransmiten los frames defectuosos
- Acepta los posteriores almacenándolos en el buffer de recepción

# Ventana Deslizante - *Mejoras*

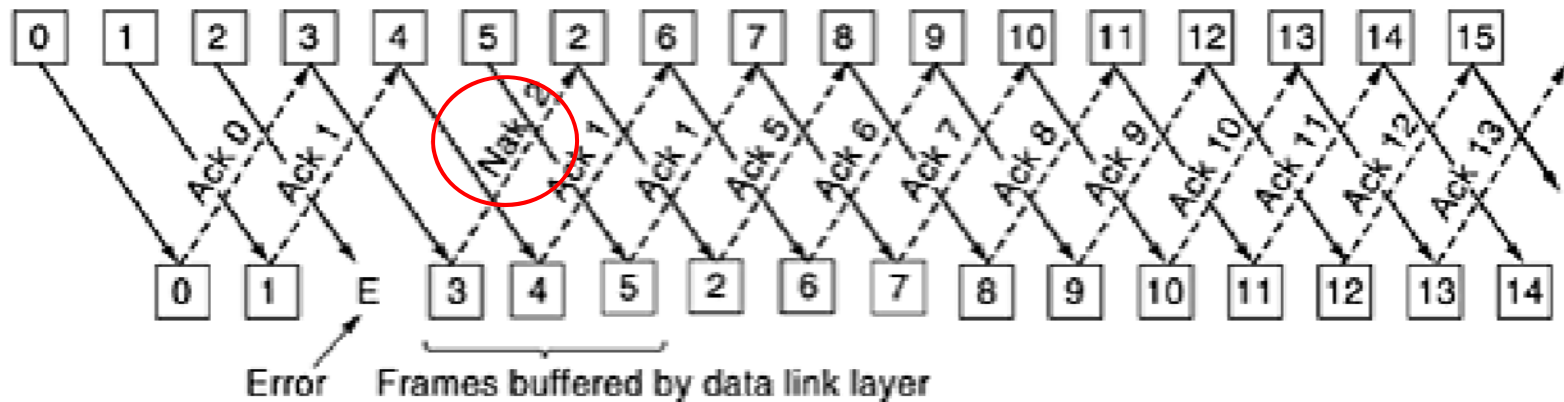
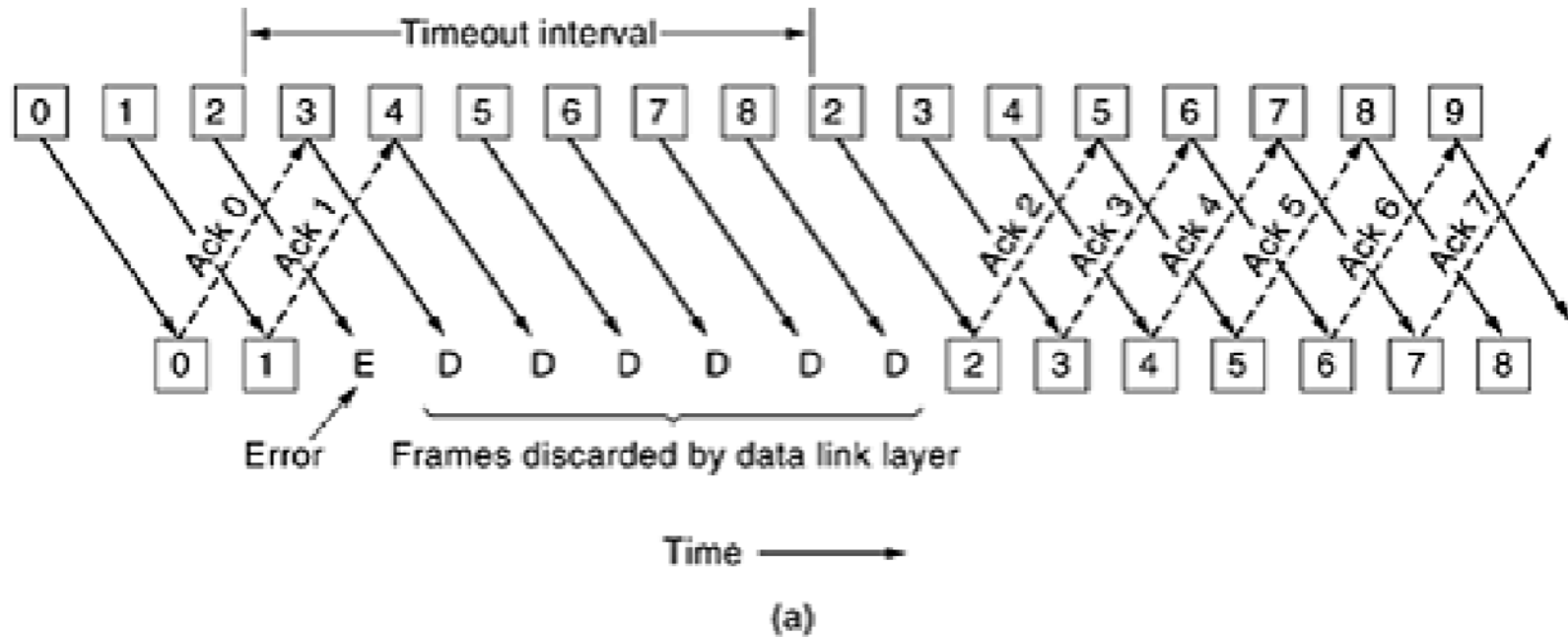
## ■ Piggybacking

- El ACK se envía con un frame de información en sentido contrario
- Tiempo máximo luego del cual se envía el ACK sólo: timer para ACK a enviar

## ■ Envío de Nacks

- Complementa el mecanismo de retransmisión por timeout
- Cuando el receptor detecta que un bloque es mal recibido (error o bloque fuera de orden), envía Nack para el bloque

# Ventana Deslizante-Tratamiento de errores



# Point to Point Protocol

- Definido en el RFC 1661.
- Tecnologías sobre las que funciona:
  - PPPoA
  - PPPoE