



# UD N° 6

## Tratamiento de los Errores

# Que es un Error en Teleinformatica?

*Es toda alteración que hace que un MM recibido no sea una réplica del MM transmitido.*

## TIPOS DE ERRORES

*Errores aislados o simples.*

*Errores en ráfagas.*

*Errores agrupados.*



## TIPOS DE ERRORES

**Errores aislados:** afectan a 1 solo bit c/vez y son independientes entre si.


**Errores en ráfagas:** afectan a varios bits consecutivos y ocurren en períodos indeterminados de tiempo.

**Errores agrupados:** ocurren en tandas sucesivas de cierta duración y que afectan a varios bits no necesariamente



# PRINCIPALES CAUSAS DE ERRORES

## POLITICAS P/ EL TRATAMIENTO DE ERRORES

- 
- Ruido.
  - Atenuación.
  - Distorsión.
  - AB insuficiente.
  - $T > C$

- 
- DETECCION
  - CORRECCION



# CALIDAD DE SERVICIO

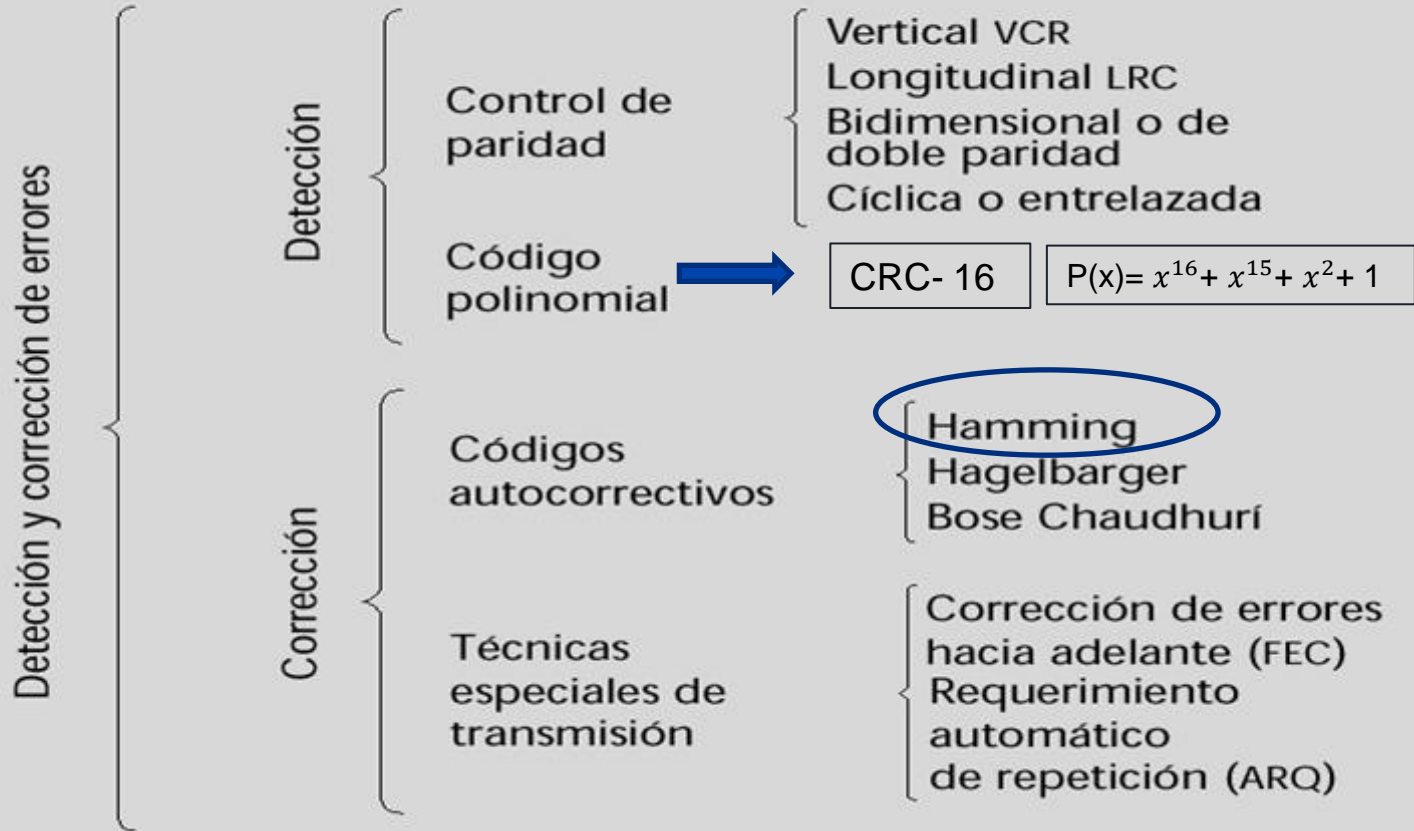
**BER** = bits erróneos Rx / bits transmitidos

Ej: **Red LAN**  $\Rightarrow 10^{-9}$  ; **Red Telef**  $\Rightarrow 10^{-6}$

**S/N (dB)**  $\Rightarrow$  Normalmente para señales analógicas.

# DETECCION Y CORRECCION DE ERRORES

## Métodos de detección y corrección de errores





# DETECCIÓN

# DETECCION- CONTROL DE PARIDAD - VCR

## Paridad par e impar ejemplos

Según cantidad  
de UNOS

Paridad par será 0, carácter resultante	0	01101101100
Paridad impar será 1, carácter resultante	1	01101101100



# DETECCION- CONTROL DE PARIDAD- LCR

## Ejemplo de control de paridad longitudinal paridad par

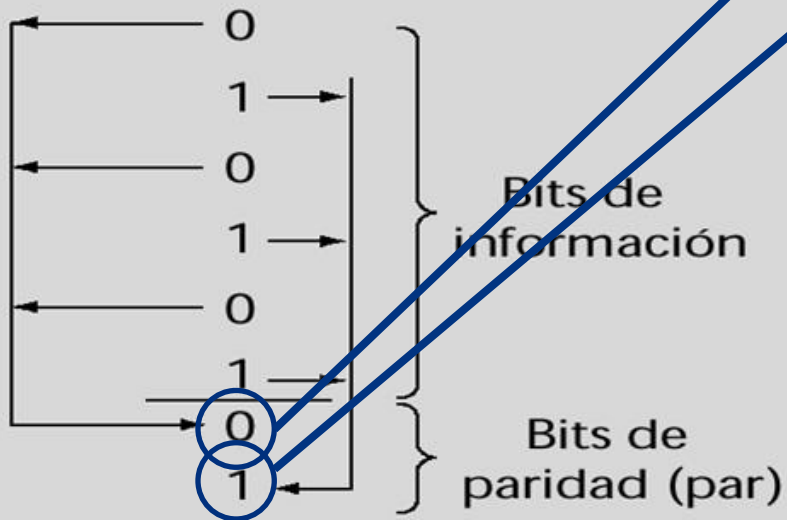
	Dato 1	Dato 2	Dato 3	Dato 4	Dato 5
Bit n° 1	1	1	0	1	0
Bit n° 2	1	1	0	1	1
Bit n° 3	1	1	0	1	0
Bit n° 4	0	0	0	0	1
Bit n° 5	0	0	0	1	0
Bit n° 6	1	0	1	1	1
Bit n° 7	0	0	1	1	0
Bit de paridad vertical	0	1	0	0	1



# DETECCION- CONTROL DE PARIDAD- CICLICA

## Prueba de paridad cíclica

Carácter transmitido: 010101  
Generación de la paridad cíclica



1er Bit Paridad: 1ro, 3ro, 5to Bit

2do Bit Paridad: 2do, 4to, 6to Bit



# DETECCION- CODIGOS POLINOMIALES

**ALGORITMO :  $M(x) = 01001000100101$**

1. Polinomio :  $M(x)$  de grado  $n$
2. Polinomio generador :  $G(x)$  de grado  $r$
3. Polinomio auxiliar :  $X^r$  grado  $r$  (igual grado que  $G(x)$ )
4.  $M(x) \cdot X^r / G(x) = C(x)$  y  $R(x)$
5.  $T(x) = M(x)$  y  $R(x)$

**Lado Receptor:**

1.  $M(x)$  y  $R(x) / G(x)$
2. Si  $R(x) = 0 \Rightarrow$  Se recibió sin Errores.




# CORRECCIÓN



# CORRECCION- RETRANSMISION

**1RO DETECCIÓN** (PARIDAD, CRC U OTROS METODOS)

**2DO CORRECCIÓN**  $\Rightarrow$  EL RECEPTOR SOLICITA AL TX LA RETRANSMISION DEL MENSAJE, TANTAS VECES SEAN NECESARIAS HASTA QUE LO RECIBA S/ERRORES. PROBLEMA: el canal estaría permanentemente ocupado. Para Tx MM en claro.





# CORRECCION- FEC (Corrección hacia Adelante)

**1RO DETECCIÓN** (PARIDAD, CRC U OTROS METODOS)

**2DO CORRECCIÓN**  $\Rightarrow$  Entre dos o más Estaciones.

Doble envío del Mensaje en Tiempo Diferido (*Diversidad en Tiempo*), o sea se envía DOS veces el MM en distintos intervalos de tiempo. El Rx tiene dos oportunidades de recibir correctamente el MM.

Problema: la redundancia en la Tx, se paga con un delay.






# CORRECCION- ARQ (Req.Automático de Rep.)

**1RO DETECCIÓN** (PARIDAD, CRC U OTROS METODOS)

**2DO CORRECCIÓN**  $\Rightarrow$  Entre dos Estaciones.

Consiste en la repetición de bloques de datos, en forma similar a la retransmisión, excepto que este proceso se realiza hasta 32 veces, pasado ese número el equipo se resetea y se pierde la información. Problema: la redundancia en la Tx, se paga con un delay.



# CORRECCION- CODIGOS AUTOC. - HAMMING

$d_H \Rightarrow$  Es el número de bits en los que difieren dos secuencias. Comparar dos sec. bits de igual peso.

$d_{H \min} \Rightarrow$  Es la menor distancia H en un código determinado.

$$\text{Detec} = (d_{H \min} - 1)$$

$$\text{Correc} = \lfloor (d_{H \min} - 1) / 2 \rfloor$$

## Código 1

000

$d_{H \min} = 3$

111

D2 C1

## Código 2

000

$d_{H \min} = 2$

011

D1 C0

110

101



# CORRECCION- CODIGOS AUTOOC. - HAMMING

**Distancias de Hamming**  
tomadas para la secuencia  
correspondiente al símbolo B

Conjunto	Representa	Secuencia binaria	Distancia de Hamming
S <sub>1</sub>	B	0100001	–
S <sub>2</sub>	C	1100001	1
S <sub>3</sub>	D	0010001	2
S <sub>4</sub>	E	1010001	3
S <sub>5</sub>	U	1010101	4

**Detección y corrección de errores**  
en función del valor de H

Distancia de Hamming	Errores	
	Detección	Corrección
1	no	no
2	uno	no
3	dos	uno
4	tres	uno