

Redes de Área Local Inalámbricas (WLANs)

Mg. Gabriel H. Tolosa

tolosoft@unlu.edu.ar

“Mobility is becoming a big factor for businesses. The WLAN will eventually replace the LAN switch entirely, resulting in a much larger network. The mobile edge of the network is much wider than the wired edge”

Keerti Melkote

Redes de Área Local Inalámbricas

“No utilizan un medio guiado para las transmisiones”
(*wireless*)

- LAN que utiliza señales de RF para transmitir por el “aire”
- La energía se irradia en diferentes direcciones (antenas)
- Se utilizan potencias “bajas” → Distancias cortas
- Ejemplos:
 - Airport (Apple)
 - AirLAN (Solectek)
 - 802.11 (IEEE)
 - y Bluetooth?
- Wireless <> Móvil



Redes de Área Local Inalámbricas

■ Tipos de Servicios *Wireless*

- Proveedor: telco
 - Celular (3G, 4G)
- Ópticas (punto a punto)
 - Infrarrojos
- Microondas
 - Punto a punto
- Espectro expandido
 - Personales/Privadas (WIFI)



Redes de Área Local Inalámbricas

■ Aplicaciones

- Ampliación/Extensión de LANs
- Interconexión de edificios
- Acceso itinerante
- Trabajo *ad-hoc*

■ Requisitos específicos

- Rendimiento (Máxima eficiencia accediendo al medio)
- Cantidad de nodos (cientos?)
- Conexión a LAN troncal
- Área de cobertura
- Consumo de energía



Redes de Área Local Inalámbricas

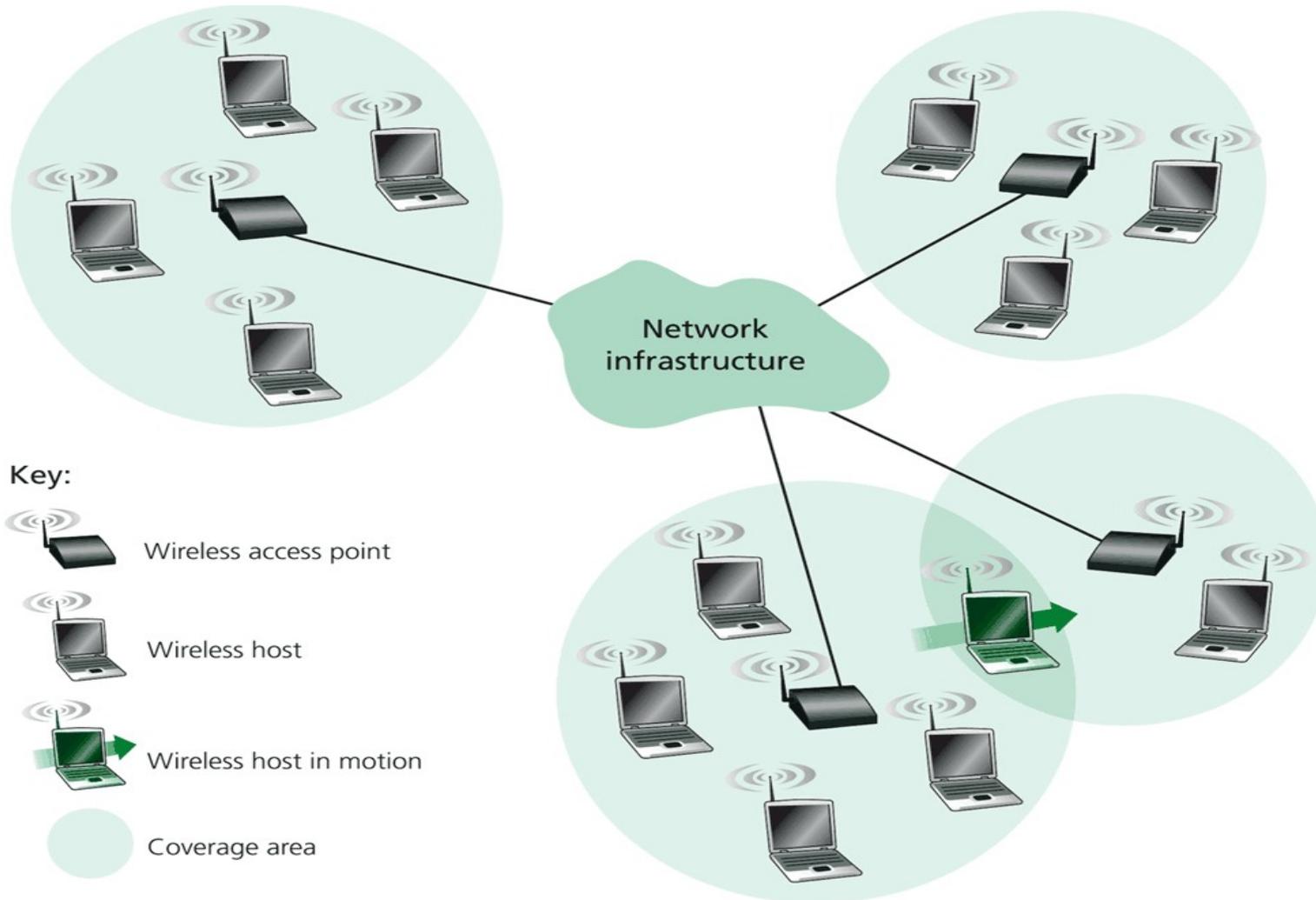
■ Ventajas de las WLAN

- Facilidad de instalación
- Reducción de costos de instalación y mantenimiento
- Escalabilidad, ya que el agregado de estaciones es casi inmediato
- Fácil reconfiguración de la topología
- Estética (¿?)

■ Posibles usos

- Pequeños grupos de trabajo (o ad-hoc)
- Edificios de difícil cableado o imposibles de cablear
- Entornos altamente dinámicos o móviles (ferias, congresos)
- Situaciones de emergencias o de rápido montaje y desmontaje

Redes de Área Local Inalámbricas



Redes de Área Local Inalámbricas

■ Elementos

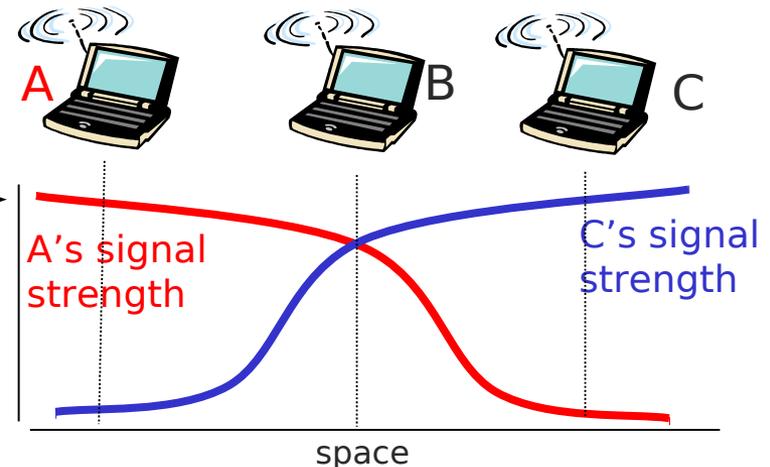
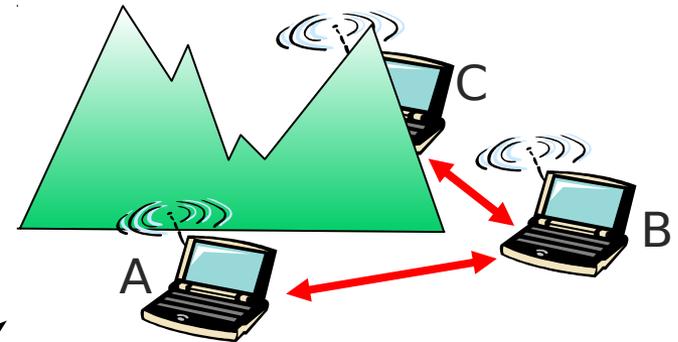
- Estación Base (Access-Point)
- Nodos *wireless*

■ Modos

- Ad-Hoc
- Infraestructura

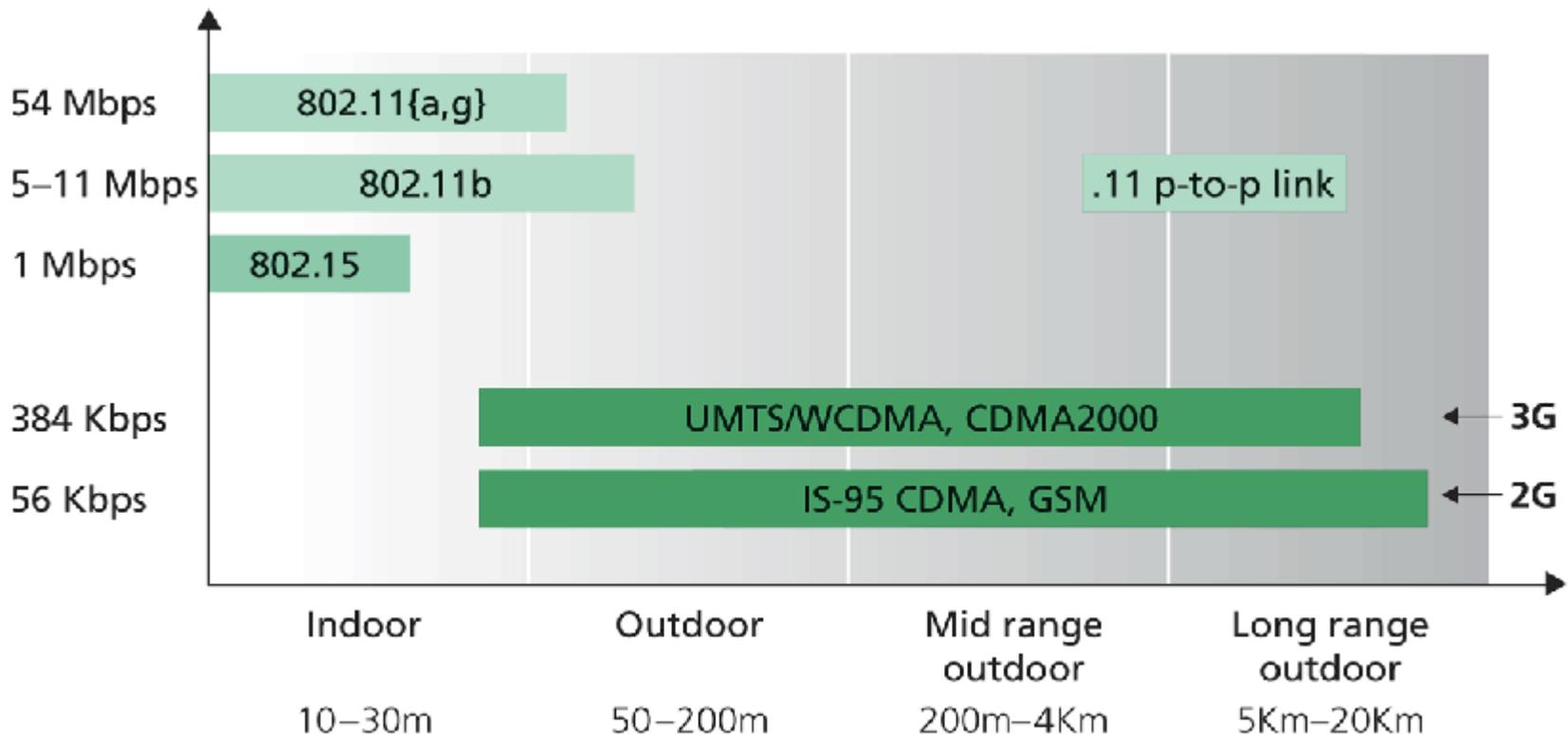
■ Cuestiones

- Problema del nodo oculto
- “Desvanecimiento” de la señal



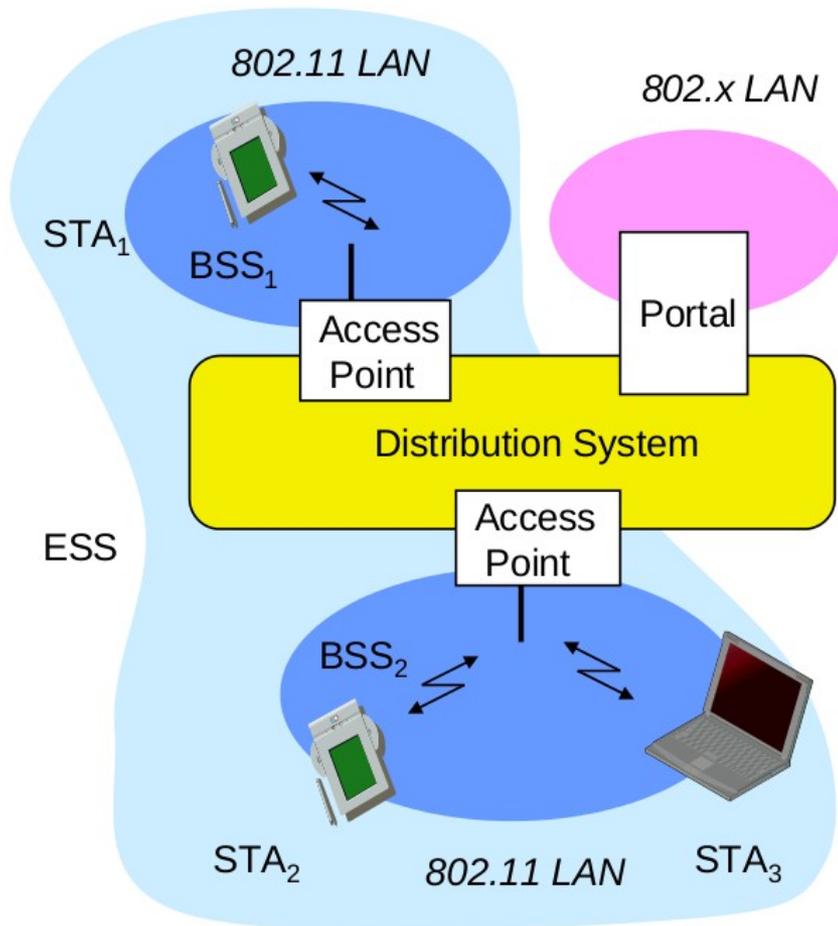
Redes de Área Local Inalámbricas

■ Capa física



Redes de Área Local Inalámbricas

■ Arquitectura IEEE 802.11



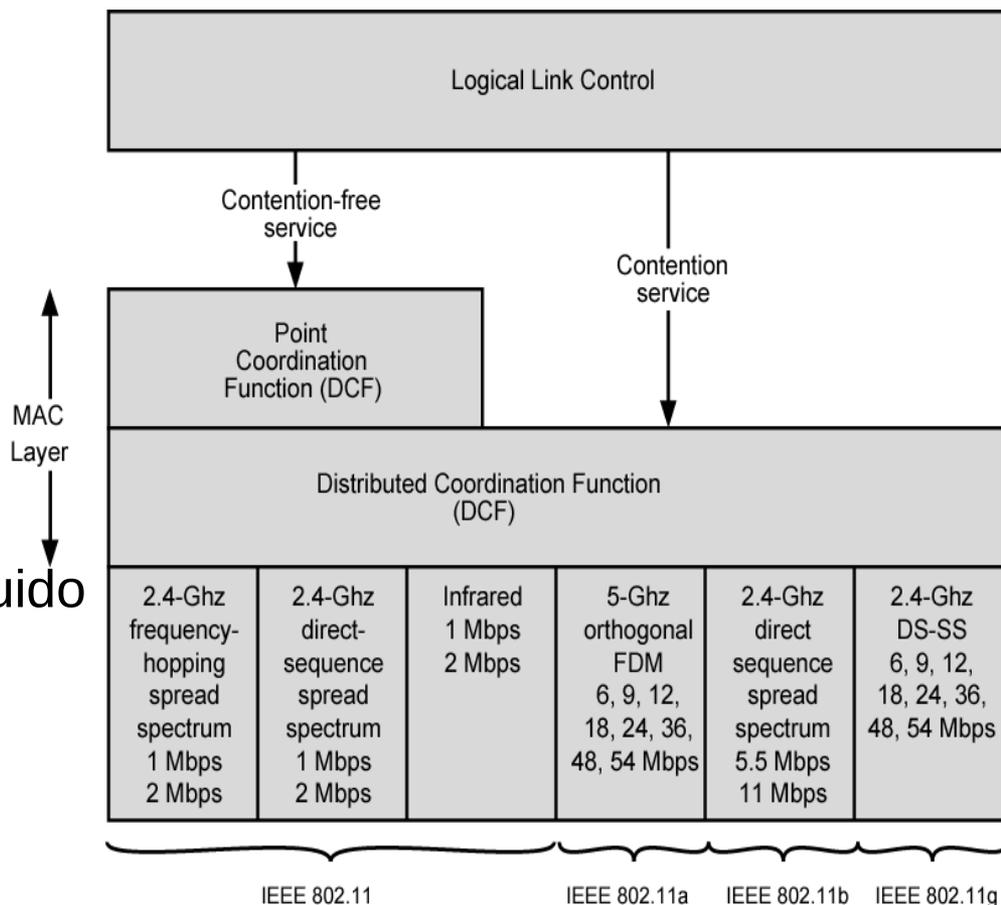
■ Componentes

- Estaciones/Terminales
- AP – Access Point
- BSS – Basic Service Set
- ESS – Extended Service Set
- DS – Distribution System
- Portal

Redes de Área Local Inalámbricas

■ Protocolo de Acceso MAC

- Distribuido
 - Redes ad-hoc
- Centralizado
 - Modo infraestructura
- 802.11 → DFWMAC
(Distributed Foundation Wireless MAC)
- Control de Acceso Distribuido con Control Centralizado Opcional



Redes de Área Local Inalámbricas

■ IEEE 802.11 CSMA/CA

○ Emisor

Si canal ocioso por DIFS =>

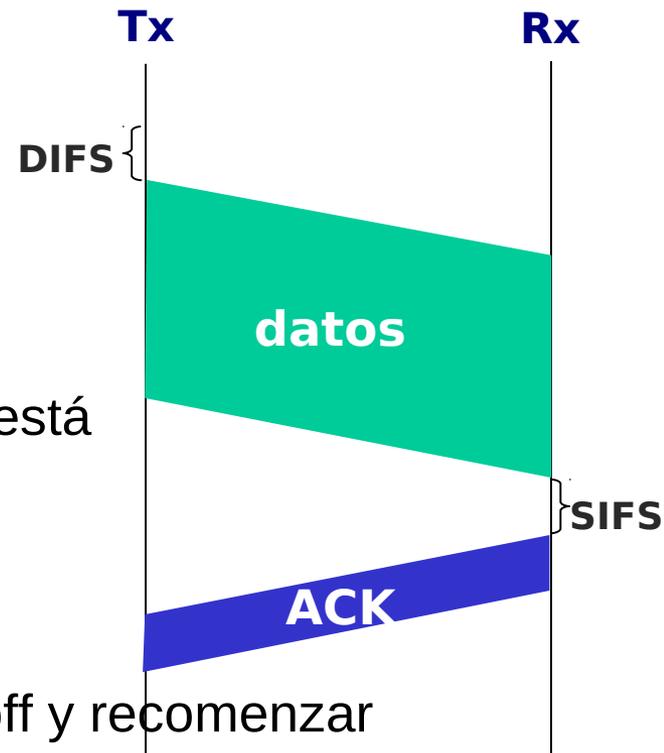
Transmite trama completa (sin CD)

Si canal ocupado:

- Comenzar tiempo de *backoff*
- Cuenta regresiva mientras el canal está ocioso
- Cuando expira el timer, transmite
- Si no recibe el ACK
 - Incrementa el intervalo de backoff y recomenzar

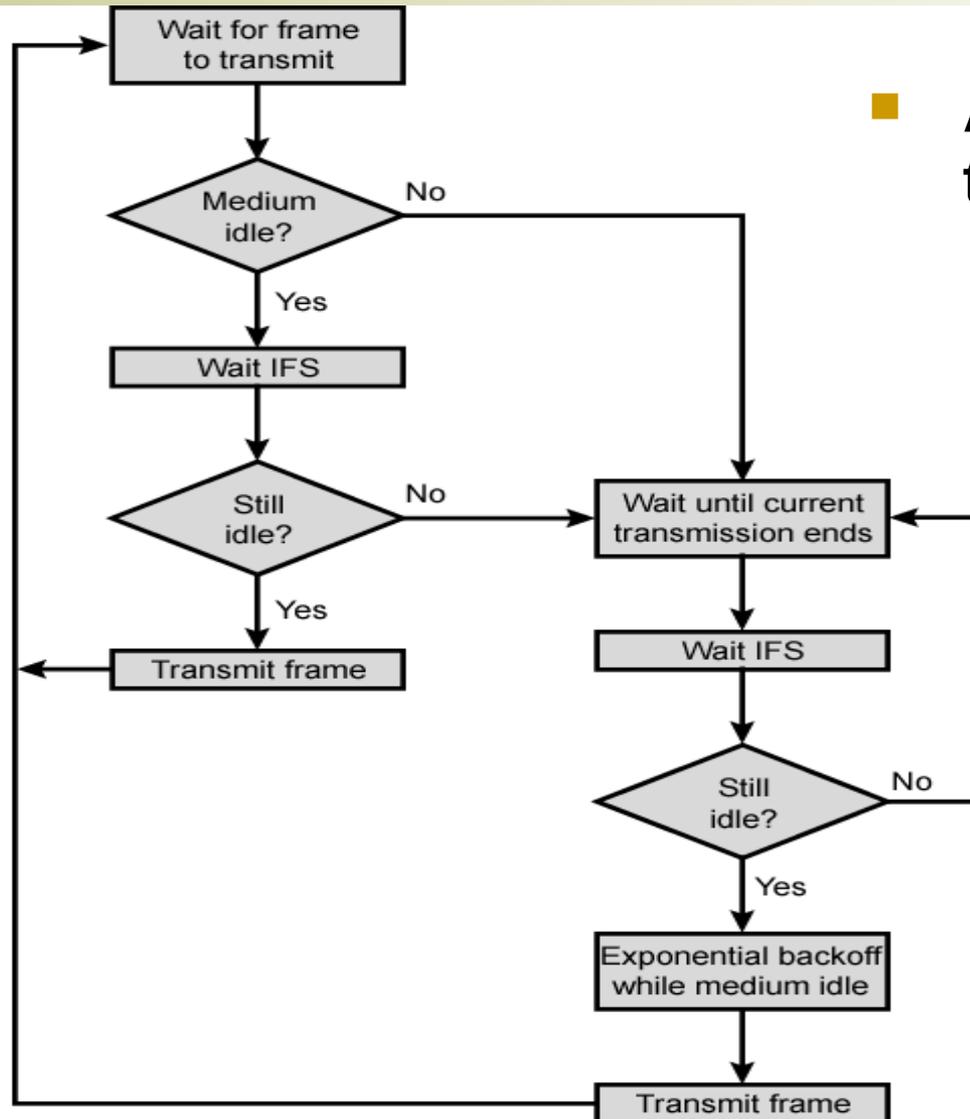
○ Receptor

- Si recibe la trama OK => Transmite ACK luego de SIFS



Redes de Área Local Inalámbricas

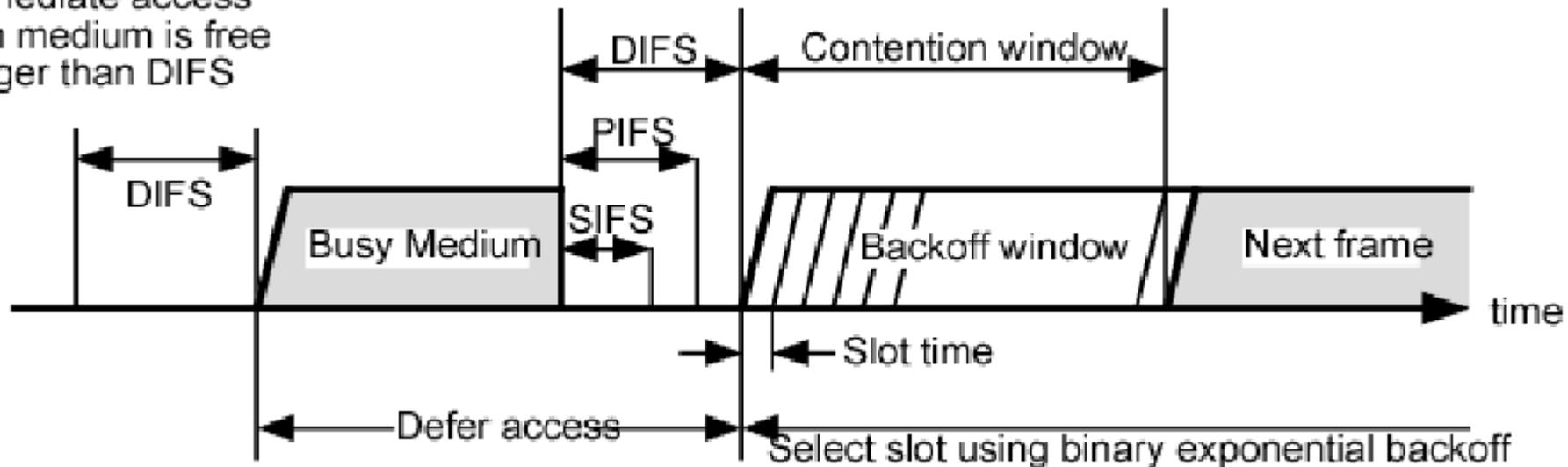
■ Algoritmo de transmisión



Redes de Área Local Inalámbricas

■ Acceso al medio

Immediate access
when medium is free
longer than DIFS



Redes de Área Local Inalámbricas

■ Tiempos entre tramas

Se definen diferentes “espacios” entre tramas, de acuerdo a requerimientos

- **SIFS** (*Short Inter Frame Spacing*)
 - 10 us in 802.11b
 - Más alta prioridad: para ACKs, CTSs, respuesta a *pollings*
- **PIFS** (*PCF IFS*)
 - 30 us in 802.11b
 - Prioridad media: para servicios acotados en el tiempo usando PCF
- **DIFS** (*DCF, Distributed Coordination Function IFS*)
 - 50 us in 802.11b
 - Más baja prioridad: para servicios de datos asincrónicos

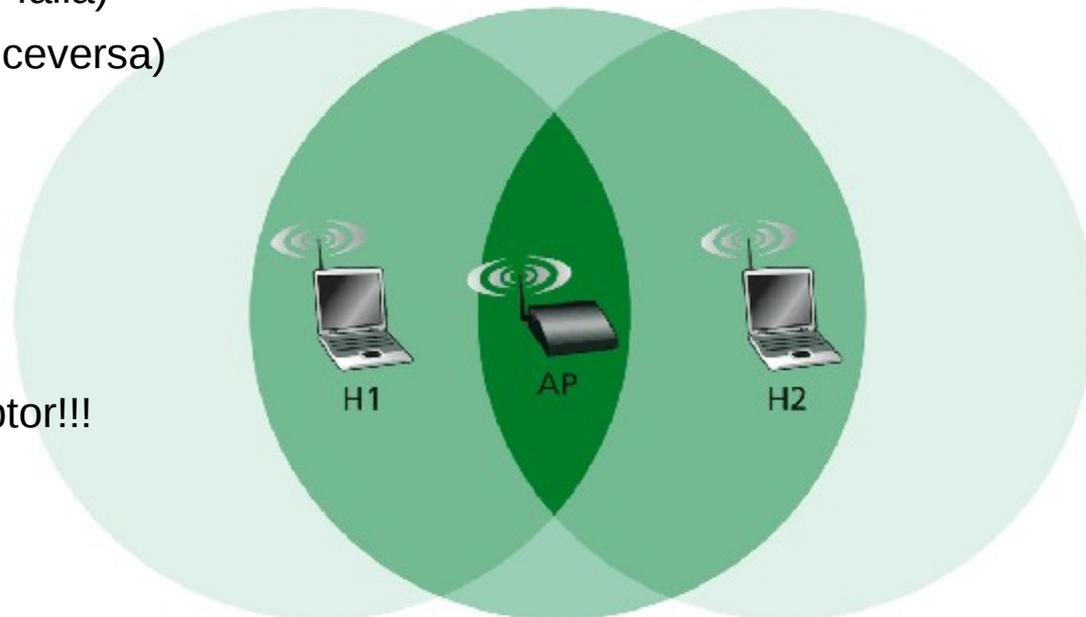
Redes de Área Local Inalámbricas

■ Problema de la Estación oculta

- H1 y H2 no se alcanzan mutuamente
- H1 envía al AP (H2 no recibe)
- H2 sensa el medio y está libre (CS falla) → Transmite
- En el AP se produce una colisión
- H1 no recibe la colisión (CD falla)
- H1 está oculto para H2 (y viceversa)

■ Solución?

- Sensar el medio en el receptor!!!



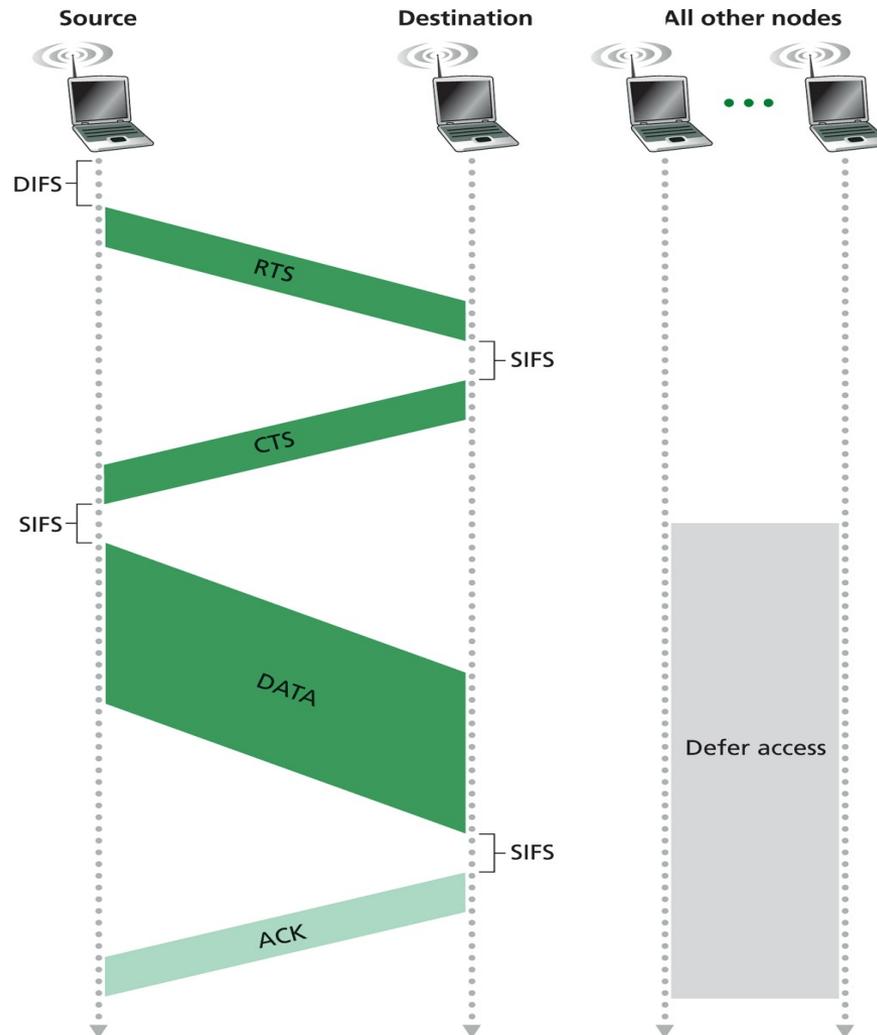
Redes de Área Local Inalámbricas

■ RTS/CTS

- **Idea:** permitir que el emisor “reserve” el canal (no acceso aleatorio) para evitar las colisiones
- Emisor:
 - Transmite un mensaje “request-to-send” al AP usando CSMA
 - AP envía un CTS (clear-to-send) mediante broadcast en respuesta al RTS
 - Emisor transmite mientras las otras estaciones esperan
- El RTS es un mensaje muy pequeño que se usa para “reservar” el canal y evitar las colisiones completamente.

Redes de Área Local Inalámbricas

■ RTS/CTS



Redes de Área Local Inalámbricas

■ Estructura de datos

- **Tipos** → frames de control, gestión y datos
- **Números de secuencia** → Detectar duplicados! (ACKs perdidos)
- **Direcciones** → receptor, emisor, id BSS
- **Otros** → tiempos de envío, checksum, control, datos

Frame:



Frame control field expanded:



Redes de Área Local Inalámbricas

- **Comparación de los diferentes estándares 802.11**

Standard	Frecuencia	Tasa de datos Típica/máxima	Rango (Interiores)
802.11a	5 GHz	20/54 Mbps	Aprox. 35 mts
802.11b	2.4 GHz	5.5/11 Mbps	38 mts
802.11g	2.4 GHz	22/54 Mbps	38 mts
802.11n	2.4 ó 5 GHz	110+/300+ Mbps	70 mts