

Capítulo 1

Protocolo de la capa de enlace

Redes Inalámbricas



Grado en Ingeniería Informática

Profesor: Raúl Marín

Dept. de Ingeniería y Ciencia de los Computadores

Se agradece el material proporcionado como base a esta presentación por los autores J.F Kurose y K.W. Ross.
Todos los derechos reservados.

*Redes de
computadores: un
enfoque descendente
basado en Internet,
2ª edición.*

Jim Kurose, Keith Ross

IEEE 802.11 LAN sin cable

❑ 802.11b

- 2.4-5 GHz no precisa autorización espectro de radio.
- hasta 11 Mbps.
- direct sequence spread spectrum (DSSS) en la capa física.
 - Todos los hosts usan el mismo código chipping.
- Ampliamente utilizado, usando estaciones base.

❑ 802.11a

- Rango de 5-6 GHz.
- Hasta 54 Mbps.

❑ 802.11g

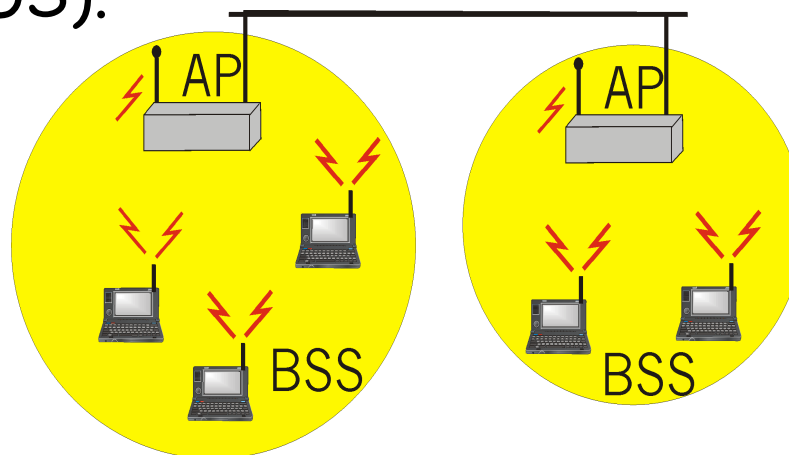
- Rango de 2.4-5 GHz.
- Hasta 54 Mbps.

❑ Todas utilizan CSMA/CA para acceso múltiple.

❑ Todas tienen estaciones base y versiones de red ad-hoc.

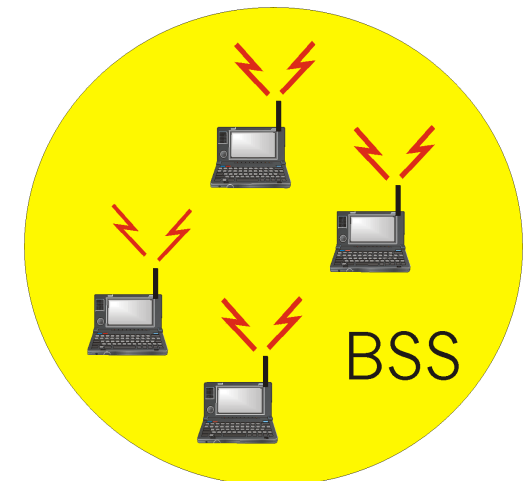
Acercamiento a la estación base

- ❑ El host sin cable se comunica con una estación base.
 - Estación base= punto de acceso (AP).
- ❑ El conjunto de servicio básico (BSS) (también conocido como “celda”) contiene:
 - Host sin cable.
 - Punto de acceso (AP): estación base.
- ❑ BSS combinados para formar el sistema de distribución (DS).



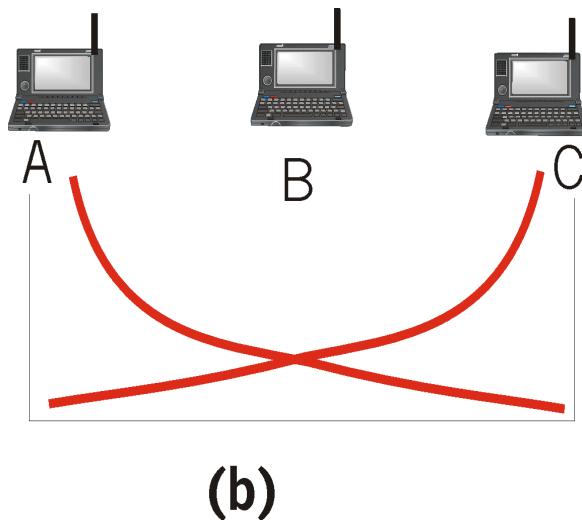
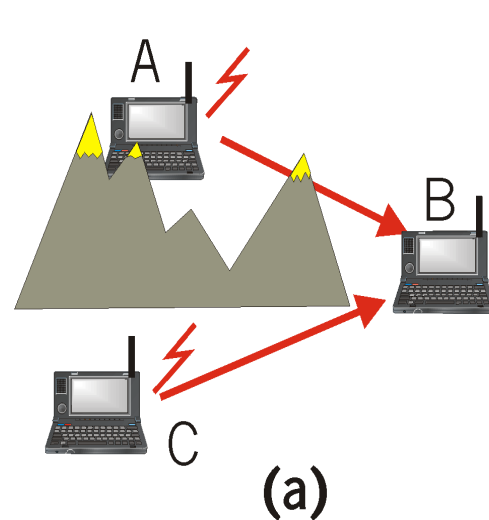
Acercamiento a la red ad hoc

- ❑ No AP (es decir, estación base).
- ❑ Los hosts sin cable se comunican entre sí.
 - Para tener el paquete desde un host sin cable A a otro B hay que rutar a través de los host sin cable X,Y,Z.
- ❑ Aplicaciones:
 - Reunión de computador portátil en una sala de conferencias, en el coche.
 - interconexión de dispositivos “personales”.
 - Campo de batalla.
- ❑ IETF MANET
(redes móviles ad hoc)
grupo de trabajo.



IEEE 802.11: acceso múltiple

- ❑ Colisión si 2 o más nodos transmiten al mismo tiempo.
- ❑ CSMA cobra sentido:
 - Podemos utilizar todo el ancho de banda, si no hay nadie más transmitiendo.
 - No debe causar una colisión si siente otra transmisión.
- ❑ La detección de la colisión no funciona: **problema del terminal oculto.**



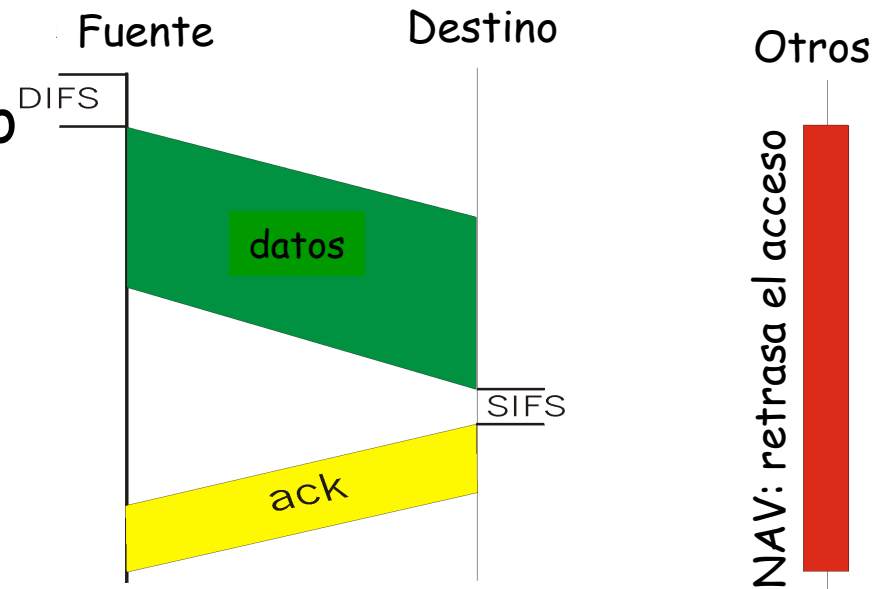
Protocolo MAC IEEE 802.11: CSMA/CA

802.11 CSMA: emisor

- Si detecta el canal vacío por **DIFS** segundos, **entonces** transmite el marco completo (sin detección de colisión).
- Si detecta el canal ocupado **entonces** backoff binario

802.11 CSMA receptor

- Si se recibe bien
vuelve a ACK tras **SIFS**
(ACK es necesario por el problema del terminal oculto).



Mecanismos para evitar la colisión

❑ Problema:

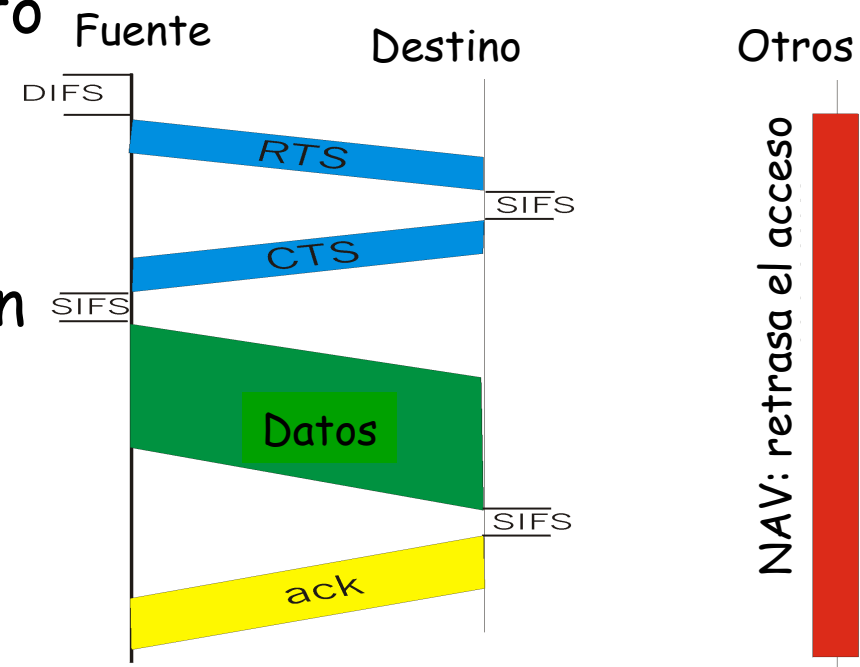
- Dos nodos, ocultos el uno del otro, transmiten marcos completos a la estación base.
- ¡Ancho de banda desperdiciado durante mucho tiempo!

❑ Solución:

- Pequeños paquetes de reserva.
- Intervalos de reserva de camino de nodo con vector de reserva de red (NAV) interno.

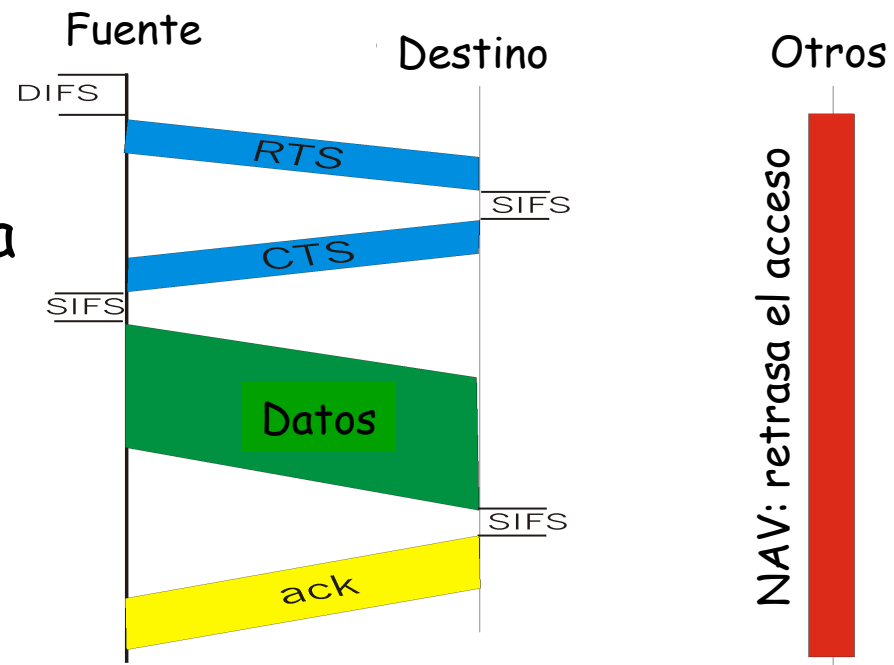
Evitar la colisión: Intercambio RTS-CTS

- ❑ El emisor transmite paquetes RTS (request to send) cortos: indica la duración de la transmisión.
- ❑ El receptor responde con paquetes CTS (clear to send) cortos.
 - Notificando nodos (posiblemente ocultos).
- ❑ Los nodos ocultos no transmitirán por una duración determinada: NAV.



Evitar colisión: intercambio RTS-CTS

- ❑ RTS y CTS cortos:
 - Colisiones menos probables y de menor duración.
 - Resultado final similar a la detección de colisión
- ❑ IEEE 802.11 permite:
 - CSMA.
 - CSMA/CA: reservas.
 - Elegir desde AP.

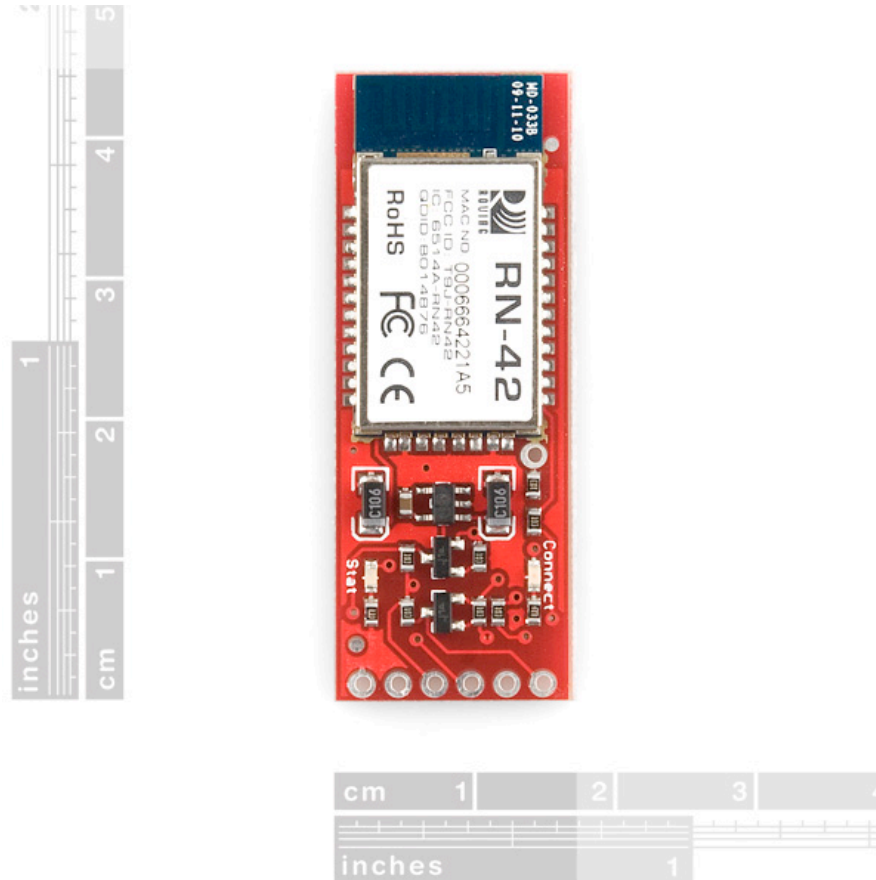


Introducción a Bluetooth

- ❑ Poca potencia, radio pequeño, tecnología de red sin cable.
 - 10-100 metros.
- ❑ Omnidireccional:
 - Sin tecnología de infrarrojos en línea en el sitio.
- ❑ Interconectar artilugios
- ❑ 2.4-2.5 GHz banda de radio sin licencia.
- ❑ Hasta 721 kbps.
- ❑ Interferencia de LAN sin cable, teléfonos inalámbricos digitales, hornos microondas:
 - ayuda al salto de frecuencia.
- ❑ Protocolo MAC asiste:
 - Detección de errores.
 - ARQ
- ❑ Cada nodo tiene una dirección de 12 bit.

Dispositivos Bluetooth

- ❑ Bluetooth Mate Silver
- ❑ <https://www.sparkfun.com/products/10393>



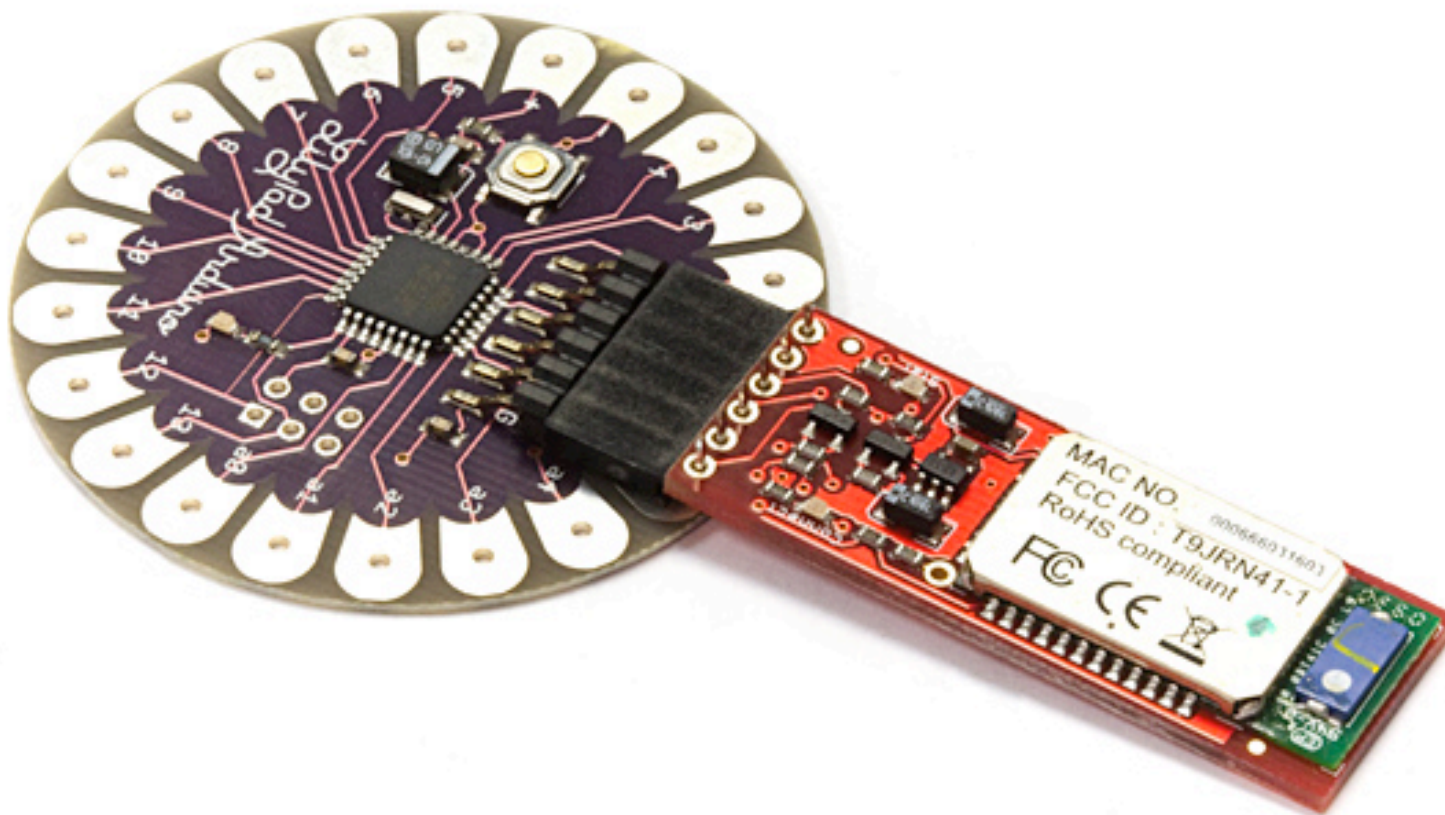
Dispositivos Bluetooth

- ❑ Bluetooth Mate Silver
- ❑ <https://www.sparkfun.com/products/10393>



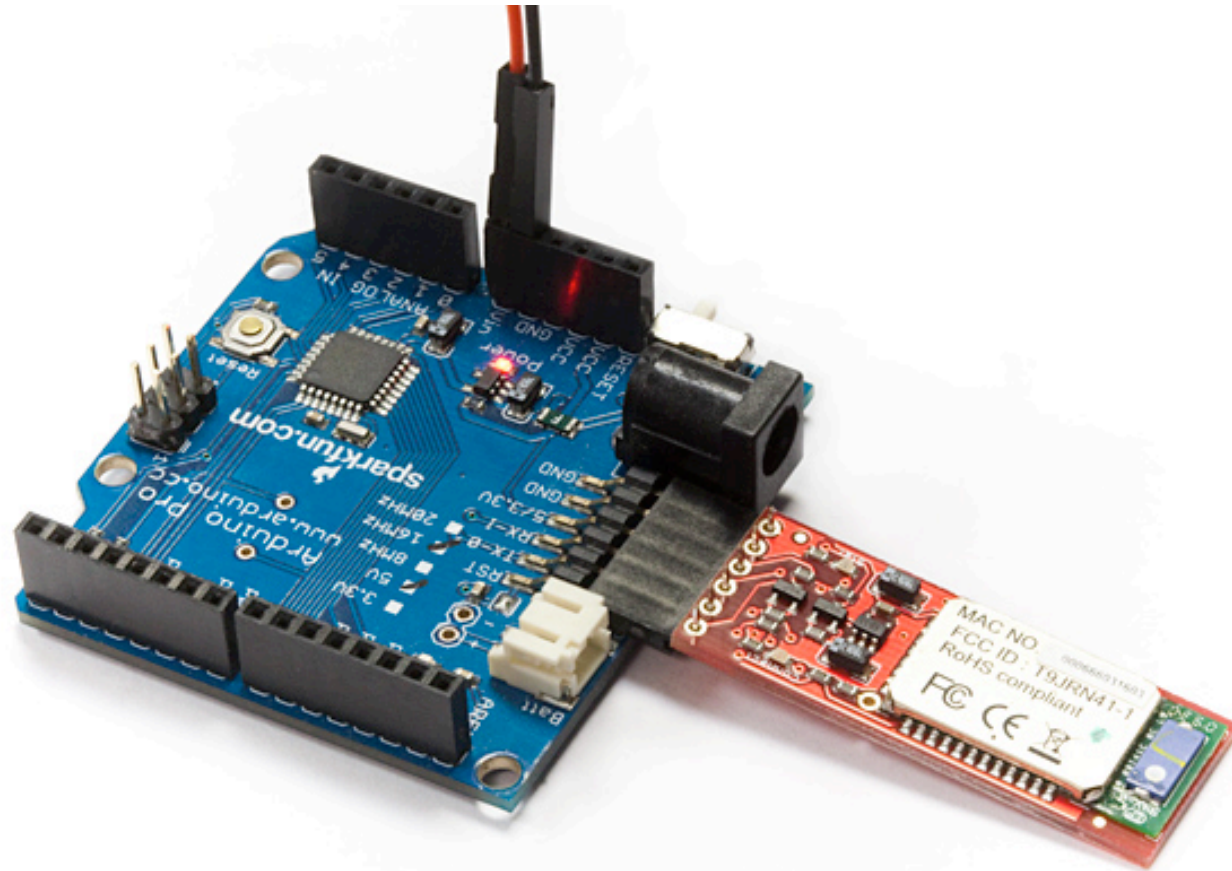
Dispositivos Bluetooth

- ❑ Bluetooth Mate Silver
- ❑ <https://www.sparkfun.com/products/10393>



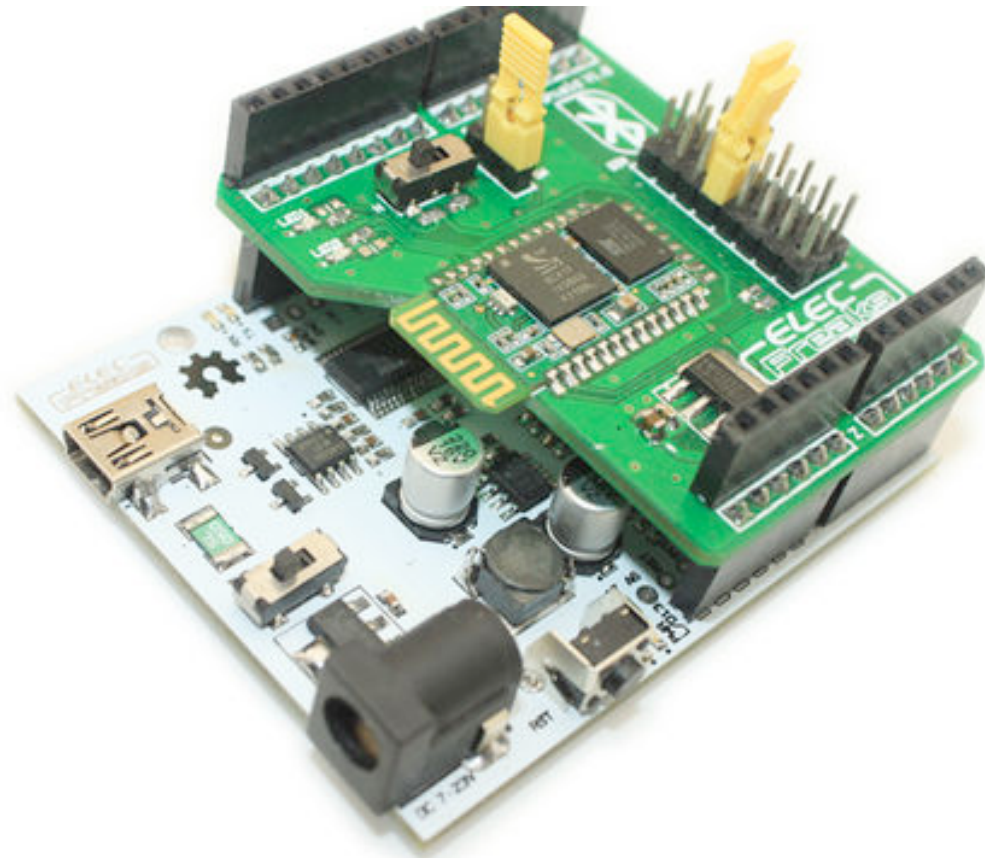
Dispositivos Bluetooth

- ❑ Bluetooth Mate Silver
- ❑ <https://www.sparkfun.com/products/10393>



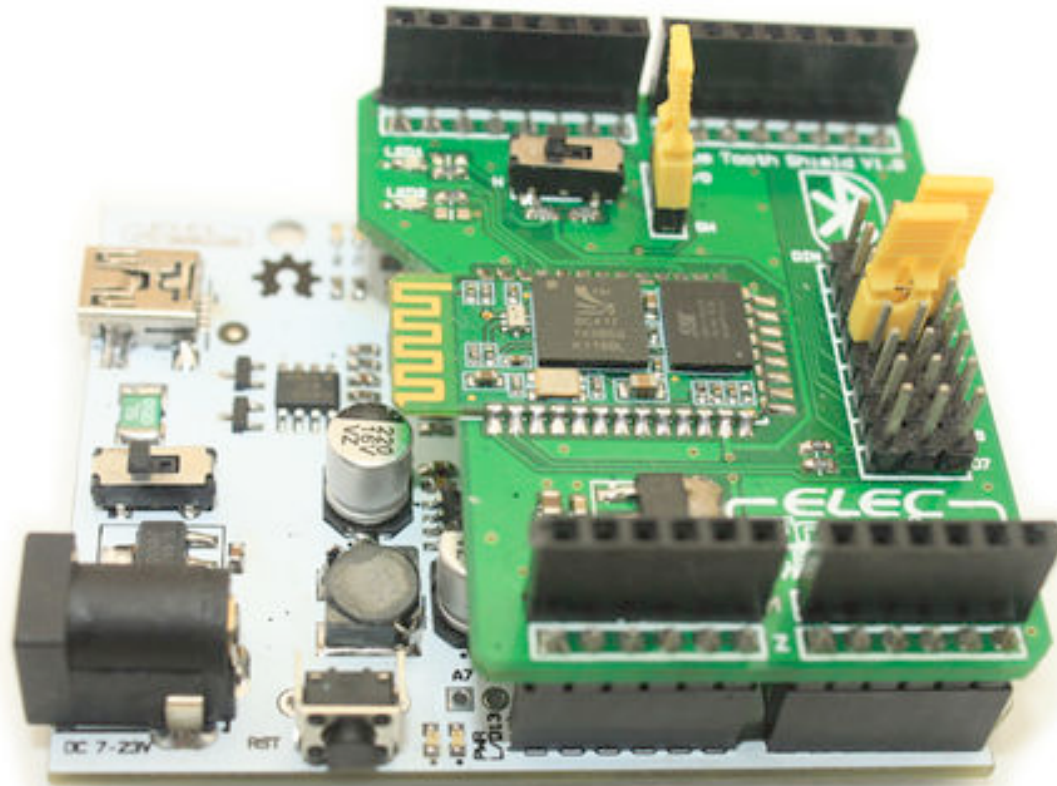
Dispositivos Bluetooth

- ❑ Bluetooth Shield Arduino Uno SHD18
- ❑ http://www.electfreaks.com/wiki/index.php?title=Bluetooth_Shield



Dispositivos Bluetooth

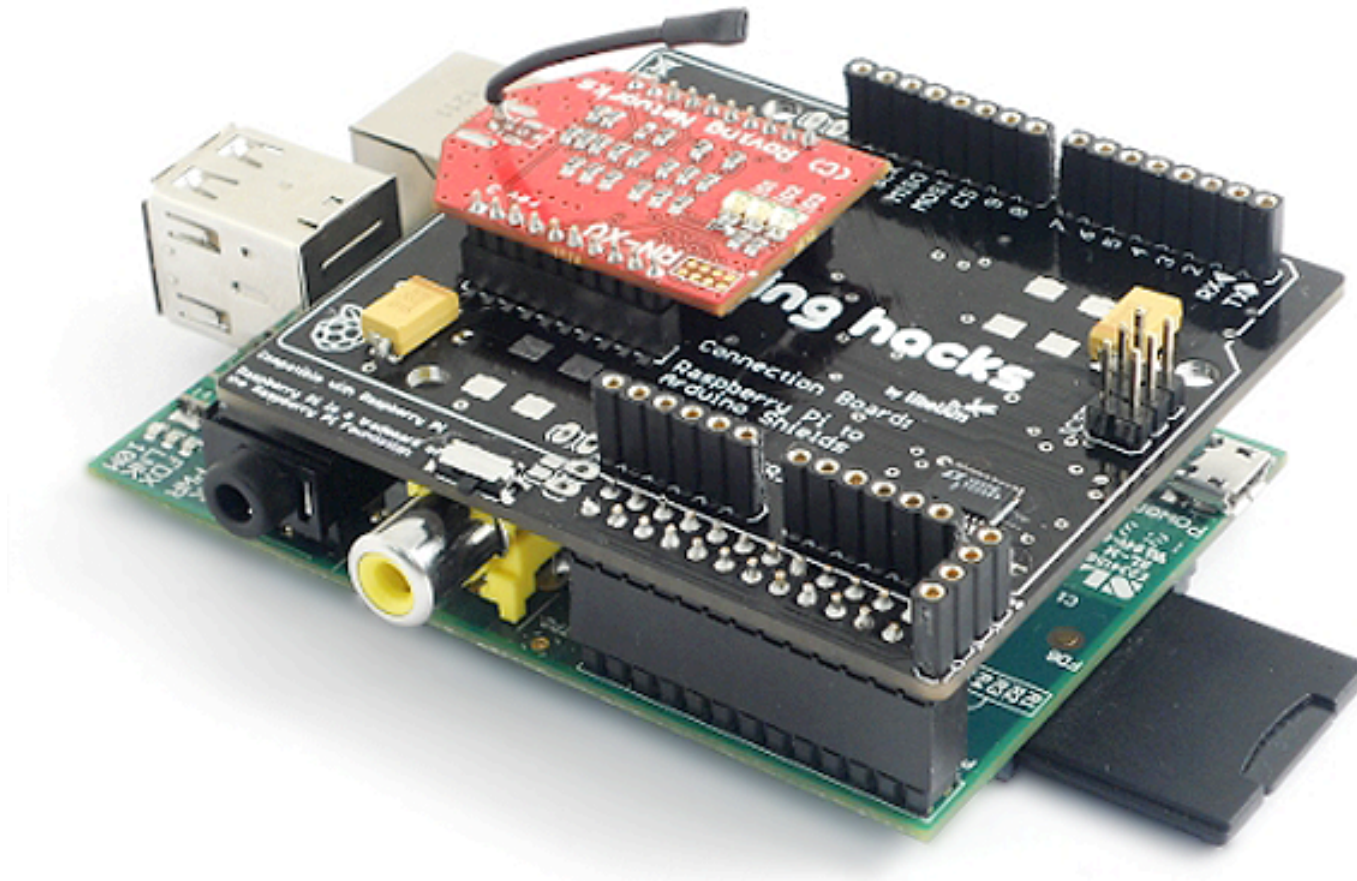
- ❑ Bluetooth Shield Arduino Uno SHD18
- ❑ http://www.electronicsforu.com/wiki/index.php?title=Bluetooth_Shield



Dispositivos Wifi

❑ WifiShield for Raspberry PI

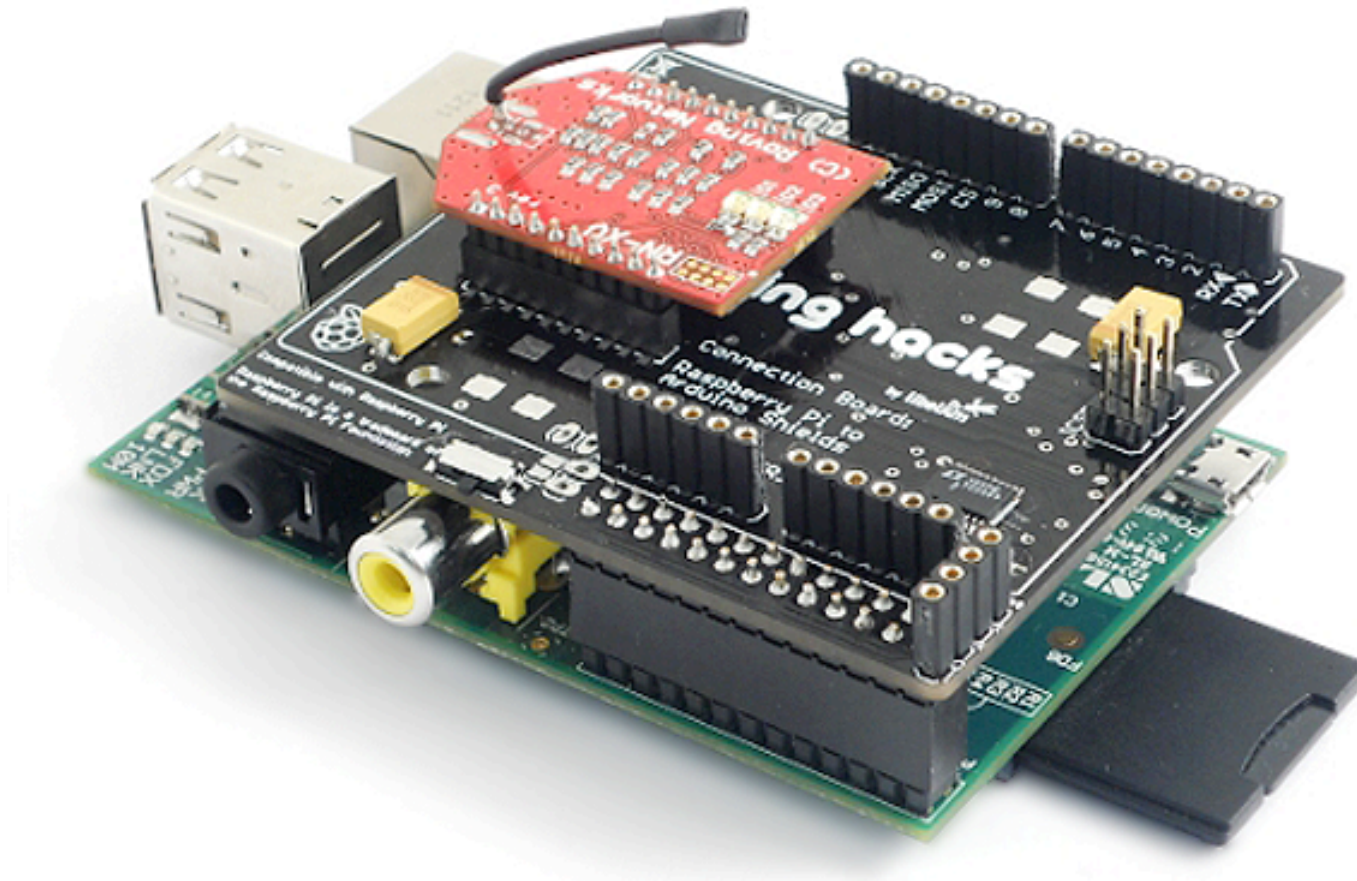
- ❑ <http://www.cooking-hacks.com/index.php/wifi-shield-for-raspberry-pi.html>



Dispositivos Wifi

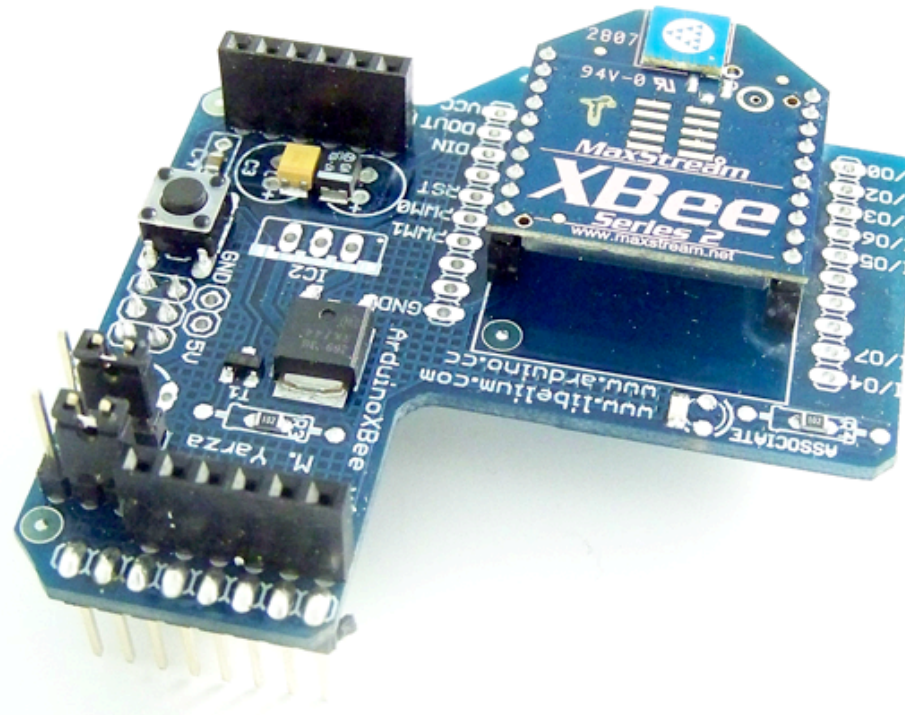
❑ WifiShield for Raspberry PI

- ❑ <http://www.cooking-hacks.com/index.php/wifi-shield-for-raspberry-pi.html>



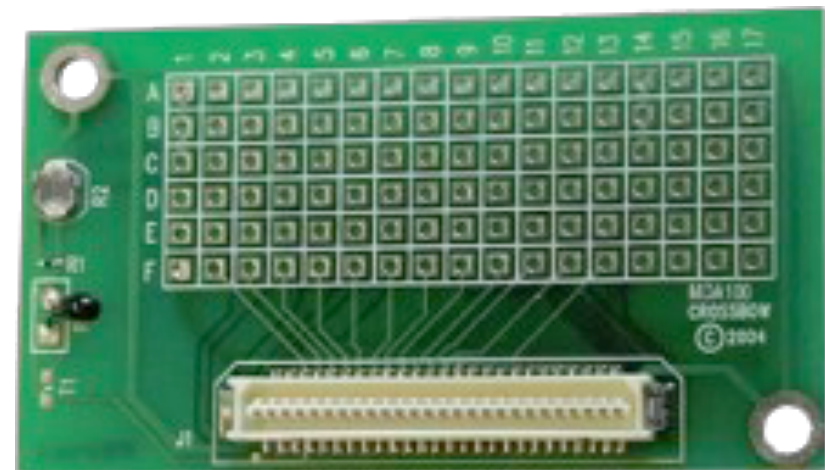
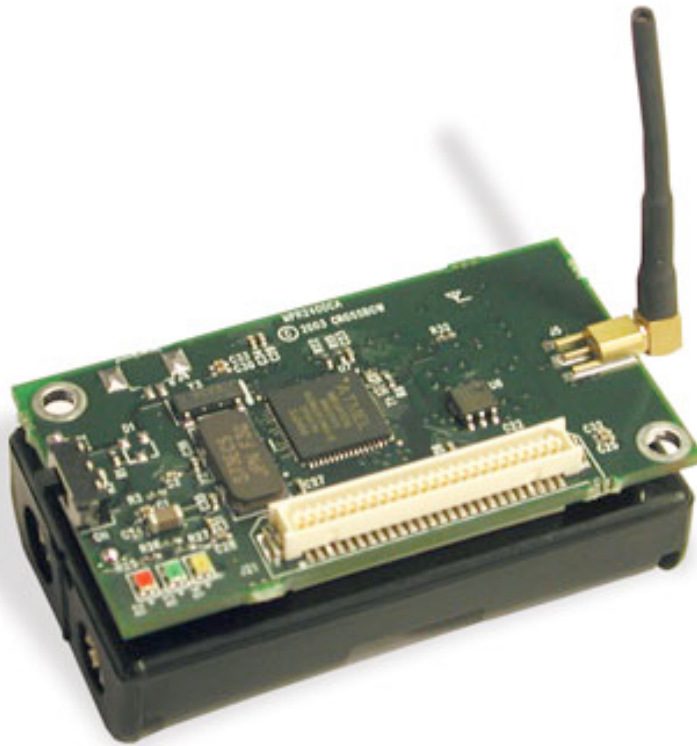
Dispositivos XBee

- ❑ Arduino Xbee Shield, RN42 Wifi Compatible
- ❑ <http://www.cooking-hacks.com/index.php/arduino-xbee-zb-2mw-onchip.html>



Dispositivos ZigBee

- ❑ Arduino Xbee Shield, RN42 Wifi Compatible
- ❑ <http://www.cooking-hacks.com/index.php/arduino-xbee-zb-2mw-onchip.html>



Dispositivos Acústicos

- ❑ Micron Data Modem. Accoustic Modem
- ❑ <http://www.tritech.co.uk/product/micron-data-modem>

