

# Comunicación de datos

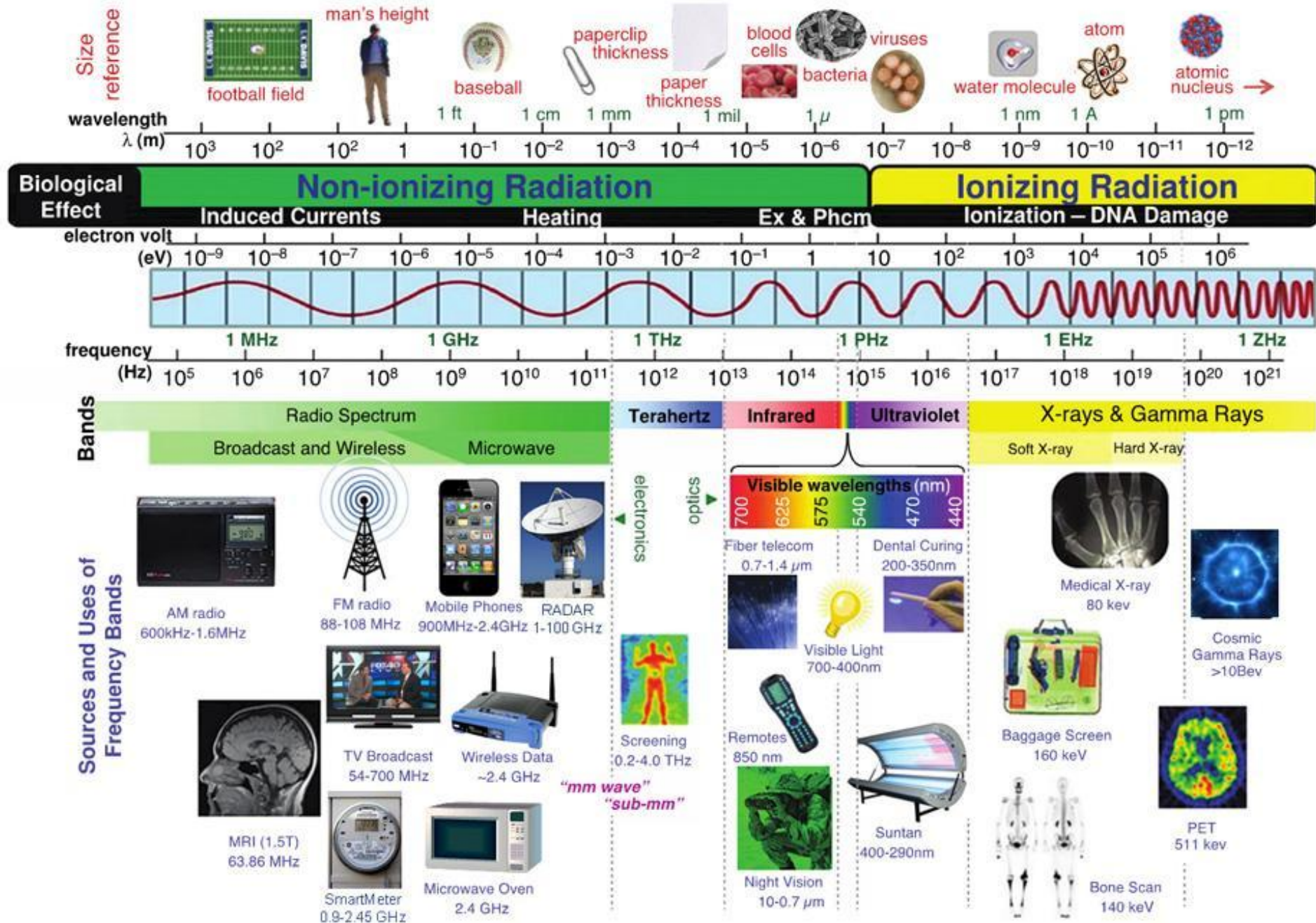
## Medios de transmisión no guiados



Lic. R. Alejandro Mansilla

Ing. Rodrigo A. Elgueta

# ELECTROMAGNETIC RADIATION SPECTRUM



# Transmisión Inalámbrica

- Se consideran 3 Intervalos de frecuencia

1. De 30Hz a 1GHz→ ondas de radio

- ☐ Aplicaciones omnidireccionales

2. Desde 1GHz hasta 40Ghz (microondas)

- ☐ Haces direccionales

- ☐ Ideales para punto a punto y satelital

3. En la zona del infra rojo ( $3 \times 10^{11}$  a  $2 \times 10^{14}$  Hz)

# Antenas

- **Conductor eléctrico utilizado para radiar o captar energía electromagnética**
- Las antenas irradian potencia en todas las direcciones
- El diseño hace que irradien mejor en algunas direcciones
- Antena **isotrópica**, punto en el espacio que irradia potencia en todas direcciones de igual forma.

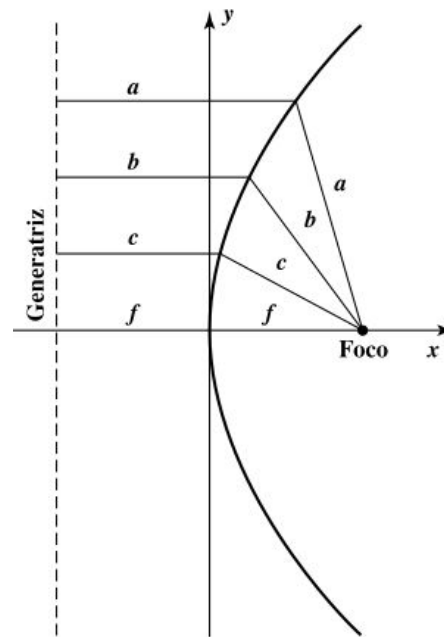


Antena Isotropica

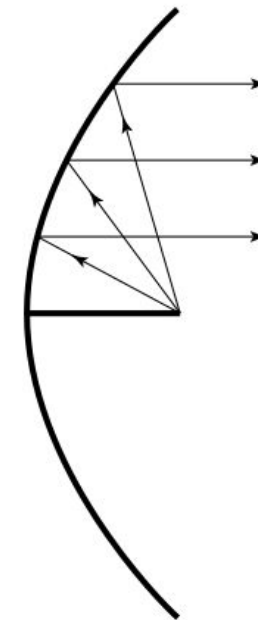
# Antena parabólica

- Se aplican para microondas terrestres y satelitales
- Su diseño se basa en el concepto geométrico de la parábola

- La sucesión de puntos que equidistan entre la generatriz y el foco, es la parábola. Esta parábola se puede hacer girar y formar una superficie llamada **paraboloide**.



(a) Parábola



(b) Sección transversal de una antena parabólica mostrando la reflexión



# Antenas parabólicas



# Ganancia

- Medida de **direccionalidad** de una antena
- Dada una dirección, se define la ganancia de una antena como la potencia de salida, en esa dirección, comparada con la potencia transmitida en cualquier dirección por una antena omnidireccional ideal (o *antena isotrópica*)

# Aplicaciones

- Servicios de telecomunicaciones de larga distancia  
*(alternativa a fibras y coaxiales)*
- Enlaces punto a punto de corta media distancia. Entre edificios o puntos urbanos
- Sistemas celulares
- WIFI

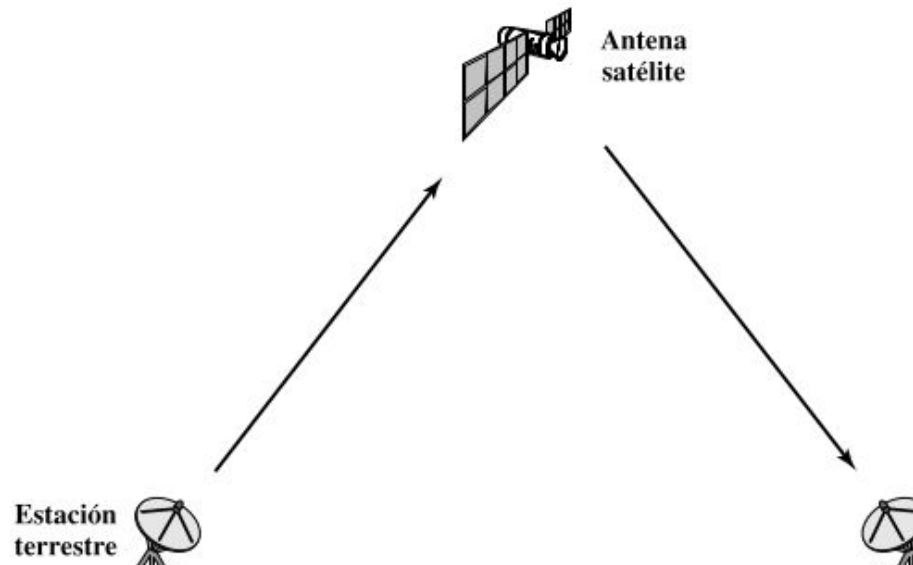


# Características de transmisión

- Sufre de pérdidas por atenuación
  - Espacio libre
  - Objetos
  - Lluvia (*en especial por encima de los 10Ghz*)
  - Curvatura de la tierra (*llegando a bloquear por completo el enlace*)

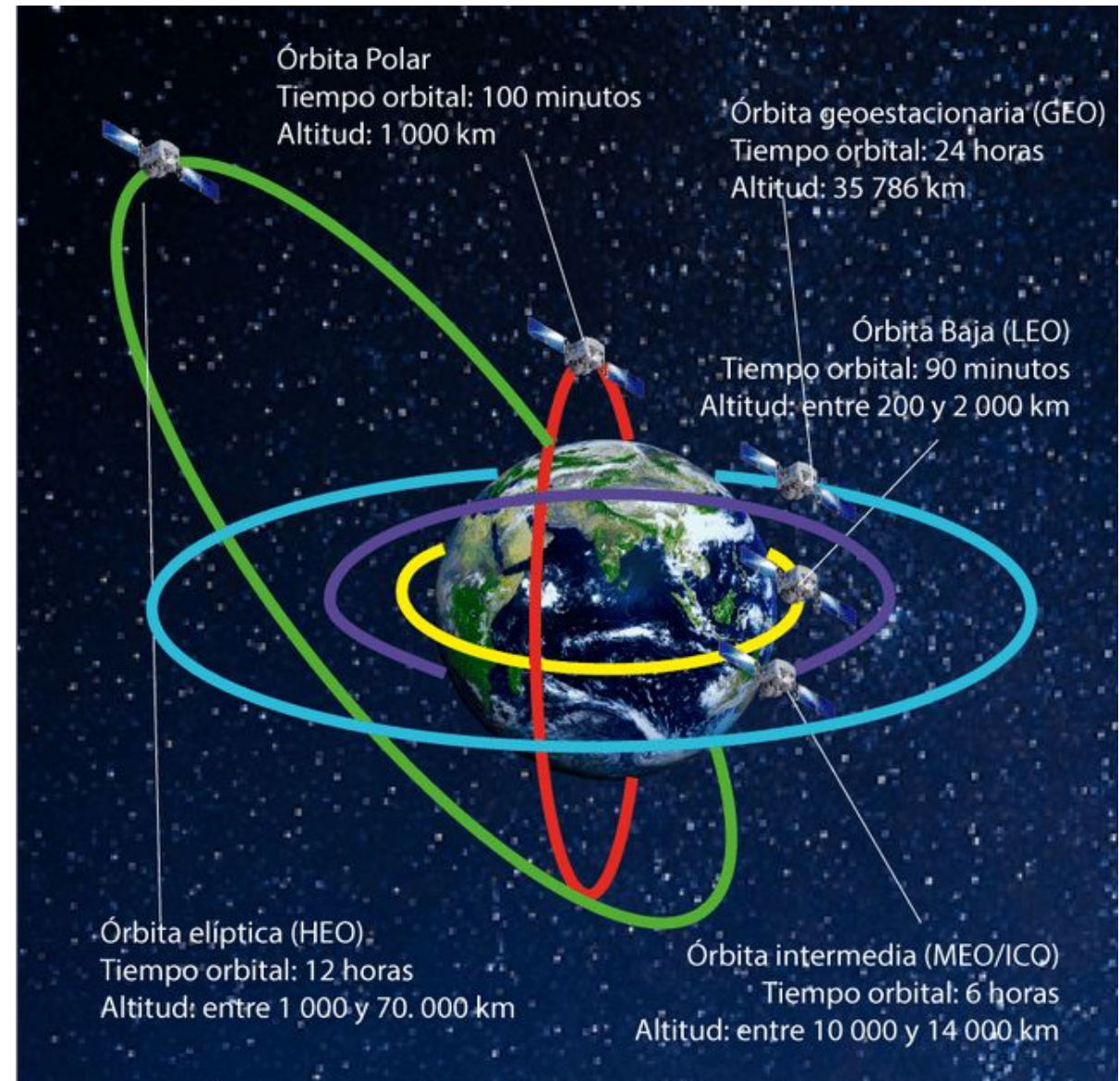
# Comunicaciones satelitales

- Un satélite de comunicaciones es esencialmente una estación que retransmite microondas
- Se usa como enlace entre dos o estaciones base terrestres
- Los satélites operan en una serie de bandas de frecuencias llamadas canales transpondedores (transponders).



# Orbitas

- Geoestacionaria, la más común para evitar tener que reorientar constantemente las antenas de las bases terrenas.  
Altitud: ~35000Km



# Aplicaciones

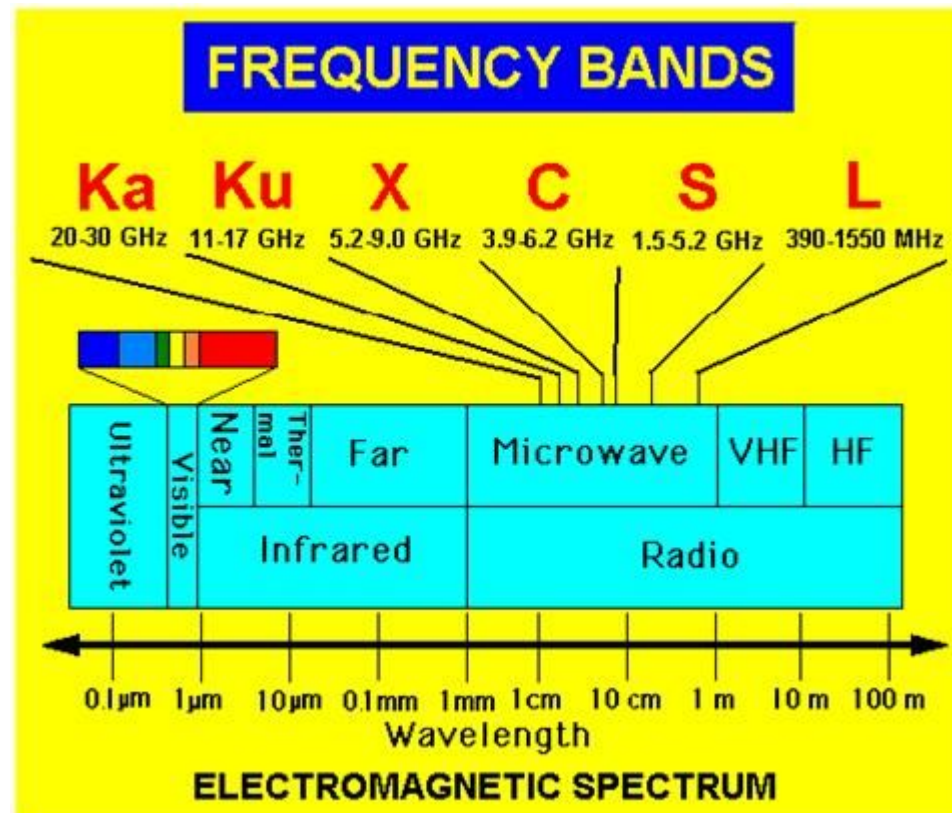
- Redes privadas de datos usando tecnología VSAT (*very small aperture Terminal*)
- Comunicación telefónica (en lugares remotos de difícil acceso)
- Transmisión de televisión
- ~~Acceso a Internet~~ ← 2000ms de latencia y escaso ancho de banda.

# Características

- Rango de frecuencia de operación es entre 1 y 10GHz
- Banda 4/6 (*zona óptima de frecuencias*)
  - ✓ Uplink entre 5.9 y 6.4Ghz
  - ✓ Downlink 3.7 y 4.2 Ghz
  - ✓ Saturada por exceso de uso y potenciales interferencias sobre todo del lado terrestre
- Banda 12/14 y 20/30
  - Receptores más pequeños
  - Mayor ancho de banda (2500Mhz)
  - Mayor atenuación



# Bandas





FIN