

# “Espectros de Frecuencia”



Rogelio Ferreira Escutia



# ***Espectro de Frecuencias***



# Definición

- El espectro de frecuencia se caracteriza por la distribución de amplitudes para cada frecuencia de un fenómeno ondulatorio (sonoro, luminoso o electromagnético)



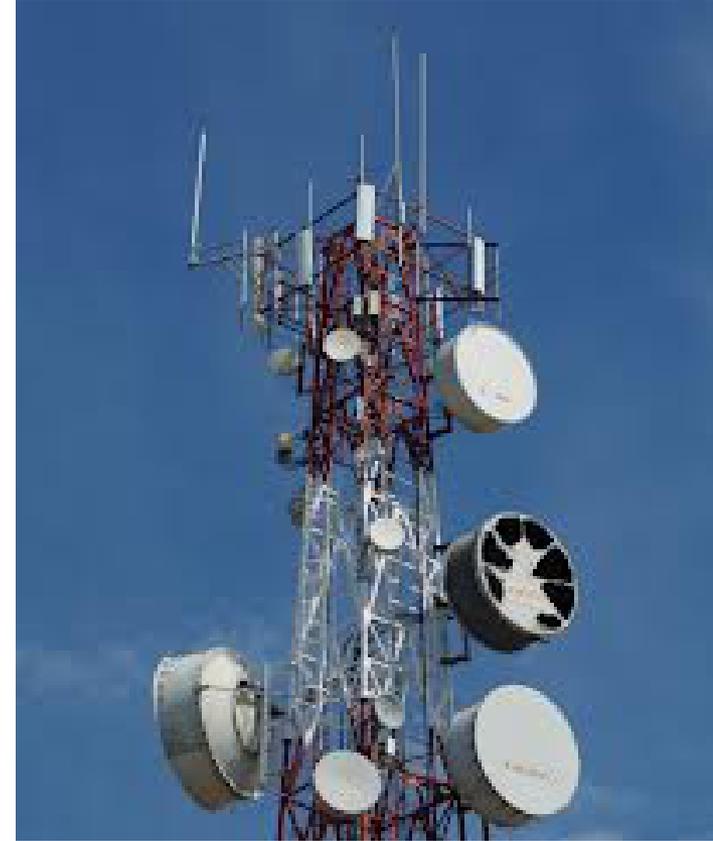
# *Espectro Sonoro*

- Una fuente de ondas sonoras puede ser una superposición de frecuencias diferentes.
- Cada frecuencia estimula una parte diferente de nuestra cóclea (caracol del oído).
- Cuando escuchamos una onda sonora con una sola frecuencia predominante escuchamos una nota. Pero en cambio un silbido cualquiera o un golpe repentino que estimule todos los receptores, diremos que contiene frecuencias dentro de todo el rango audible

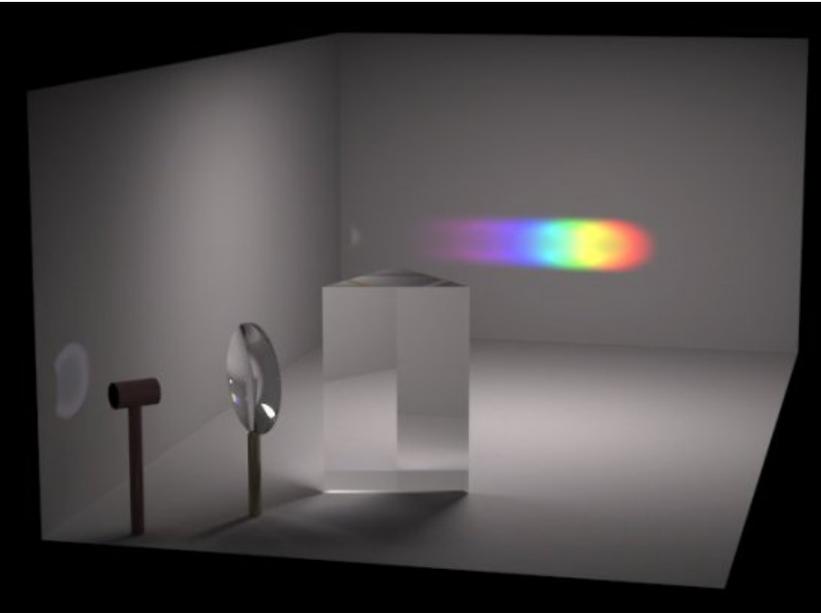


# *Espectro Electromagnético*

- Cada estación emisora de radio o TV es una fuente de ondas electromagnéticas que emite ondas cercanas a una frecuencia dada.
- En general las frecuencias se concentrará en una banda alrededor de la frecuencia nominal de la estación, a esta banda es a lo que llamamos canal.
- Una antena receptora de radio condensa diferentes ondas electromagnéticas en una única señal de amplitud de voltaje, que puede ser a su vez decodificada nuevamente en una señal de amplitud sonora, que es el sonido que oímos al encender la radio.



# Espectro Luminoso



- Una fuente de luz puede tener muchos colores mezclados en diferentes cantidades (intensidades).
- Un arcoiris, o un prisma transparente, defleca cada fotón según su frecuencia en un ángulo ligeramente diferente. Eso nos permite ver cada componente de la luz inicial por separado.
- Un gráfico de la intensidad de cada color deflactado por un prisma que muestre la cantidad de cada color es el espectro de frecuencia de la luz o espectro luminoso.

# ***Espectro Electromagnético***



# ***Espectro Electromagnético***

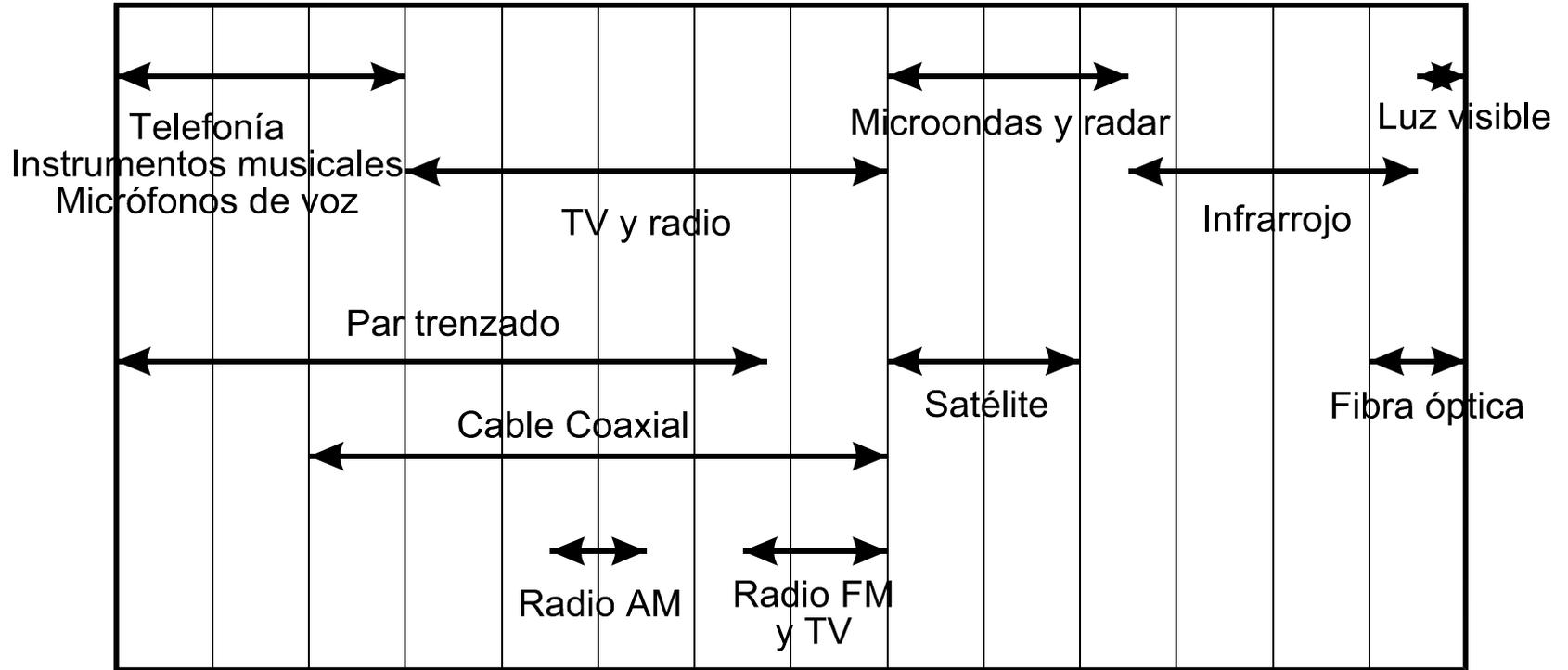
- **El espectro electromagnético es el conjunto de frecuencias de señales senoidales.**
- **En el caso del área de comunicaciones, se tratan las señales de tipo eléctrico.**



# Espectro Electromagnético

Frecuencia  
(Hertz)

$10^2$   $10^3$   $10^4$   $10^5$   $10^6$   $10^7$   $10^8$   $10^9$   $10^{10}$   $10^{11}$   $10^{12}$   $10^{13}$   $10^{14}$   $10^{15}$



Longitud  
de onda

$10^6$   $10^5$   $10^4$   $10^3$   $10^2$   $10^1$   $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$   $10^{-4}$   $10^{-5}$   $10^{-6}$



# *Señales Continuas y Discretas*



# Señal Continua

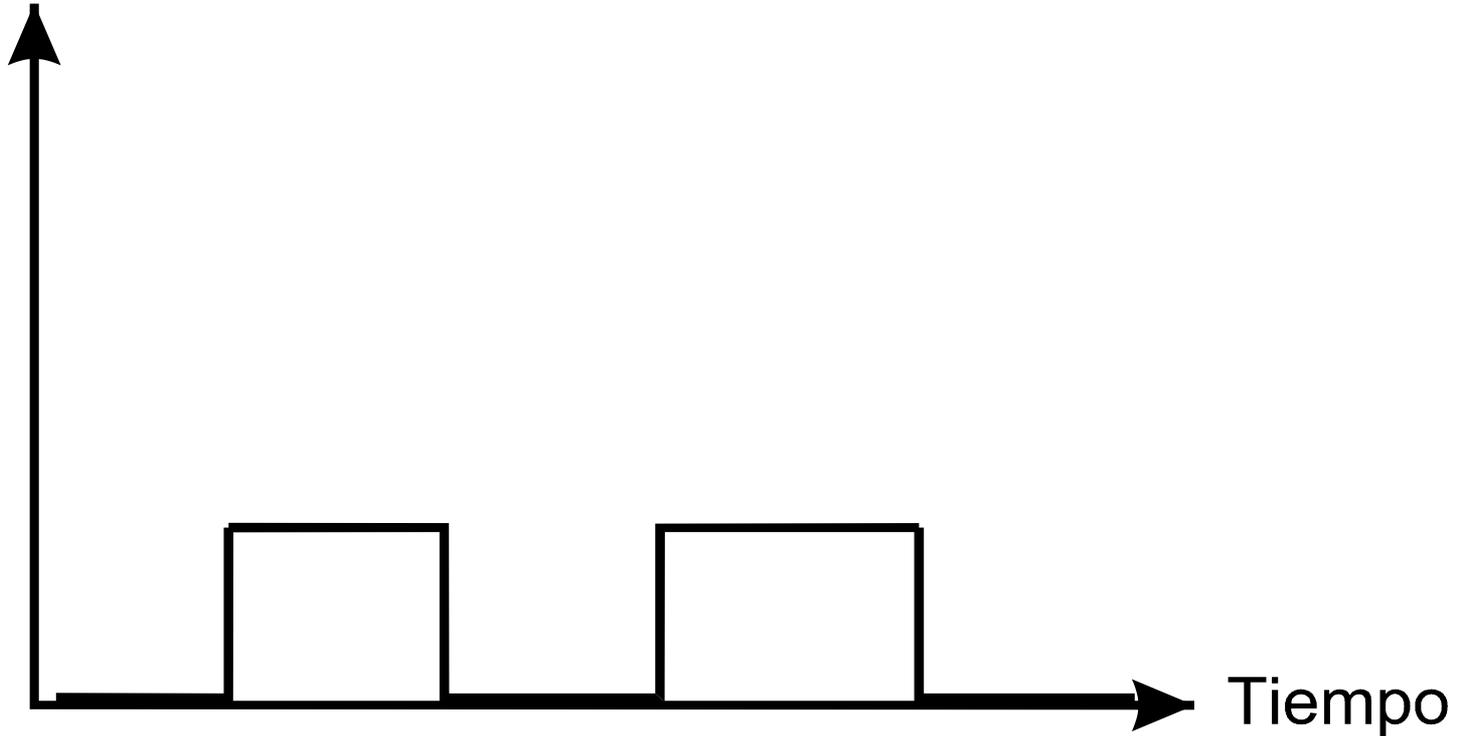
- Una señal electromagnética puede ser tanto continua como discreta.
- Una señal continua es aquella en la que la intensidad de la señal varía suavemente en el tiempo, es decir, no presenta saltos o discontinuidades. Un ejemplo de ello sería la señal de la voz.



# ***Señal Discreta***

- **Una señal discreta es aquella en la que la intensidad se mantiene constante durante un determinado intervalo de tiempo, tras el cual la señal cambia a otro valor constante.**
- **Por ejemplo, una señal binaria (ceros y unos).**

Amplitud  
(voltios)



Señal Discreta



# *Señales Periódicas*



# Señal Periódica

- Las señales más sencillas son las periódicas, las cuales se caracterizan por contener un patrón que se repite a lo largo del tiempo.
- Existen señales periódicas continuas (ondas senoidales) y las ondas periódicas discretas ó digitales (ondas cuadradas)..
- Matemáticamente una señal es periódica si cumple con (donde  $t$  es el periodo de la señal):

$$S ( t + T ) = s ( t ) \quad - \infty < t < + \infty$$

# *Onda Senoidal*

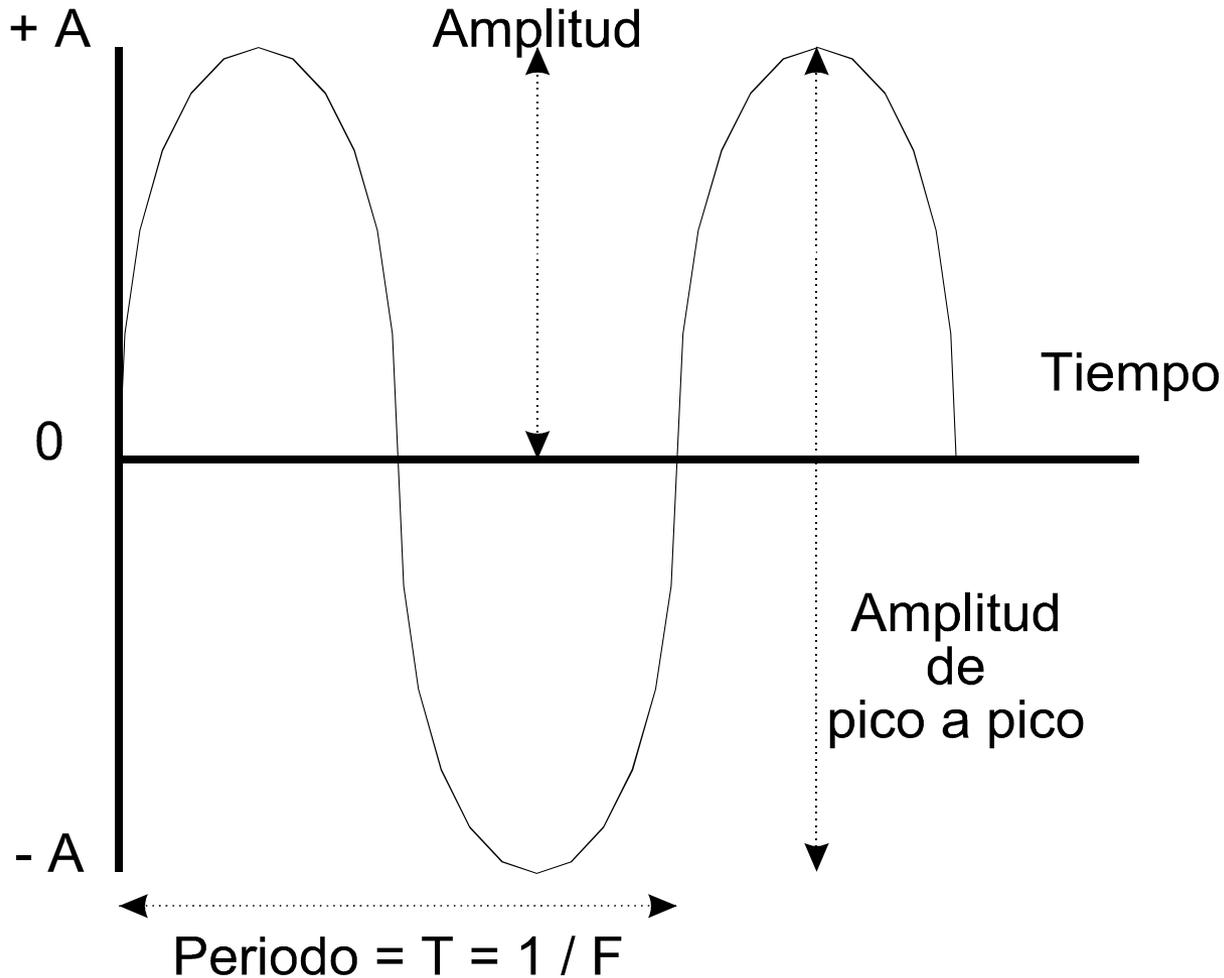
- La onda seno es la señal continua fundamental por excelencia. Cualquier onda seno se representa mediante 3 parámetros: la amplitud (A), la frecuencia (f) y la fase( $\phi$ ).

# *Amplitud, Frecuencia y Fase*

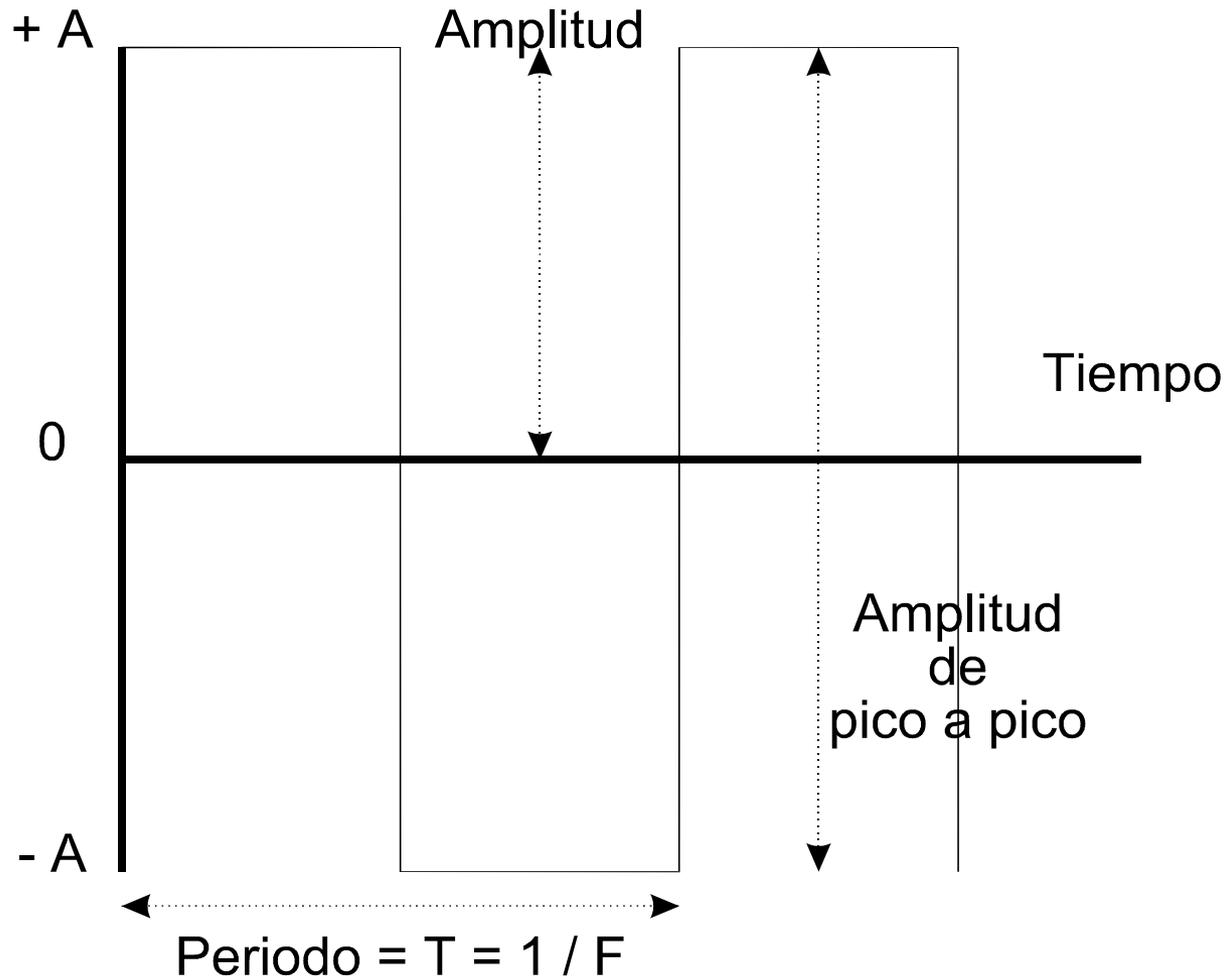
- La amplitud es el valor pico de la señal en el tiempo, típicamente este valor se mide en volts.
- La frecuencia es la razón (en ciclos por segundo ó Hertzios = Hz) a la que la señal se repite. Un parámetro equivalente es el periodo (T), definido como la cantidad de tiempo transcurrido entre 2 repeticiones consecutivas de la señal, por lo tanto  $T = 1 / f$ .
- La fase es una medida de la posición relativa de la señal dentro de un periodo de la misma ( $\phi$ ).



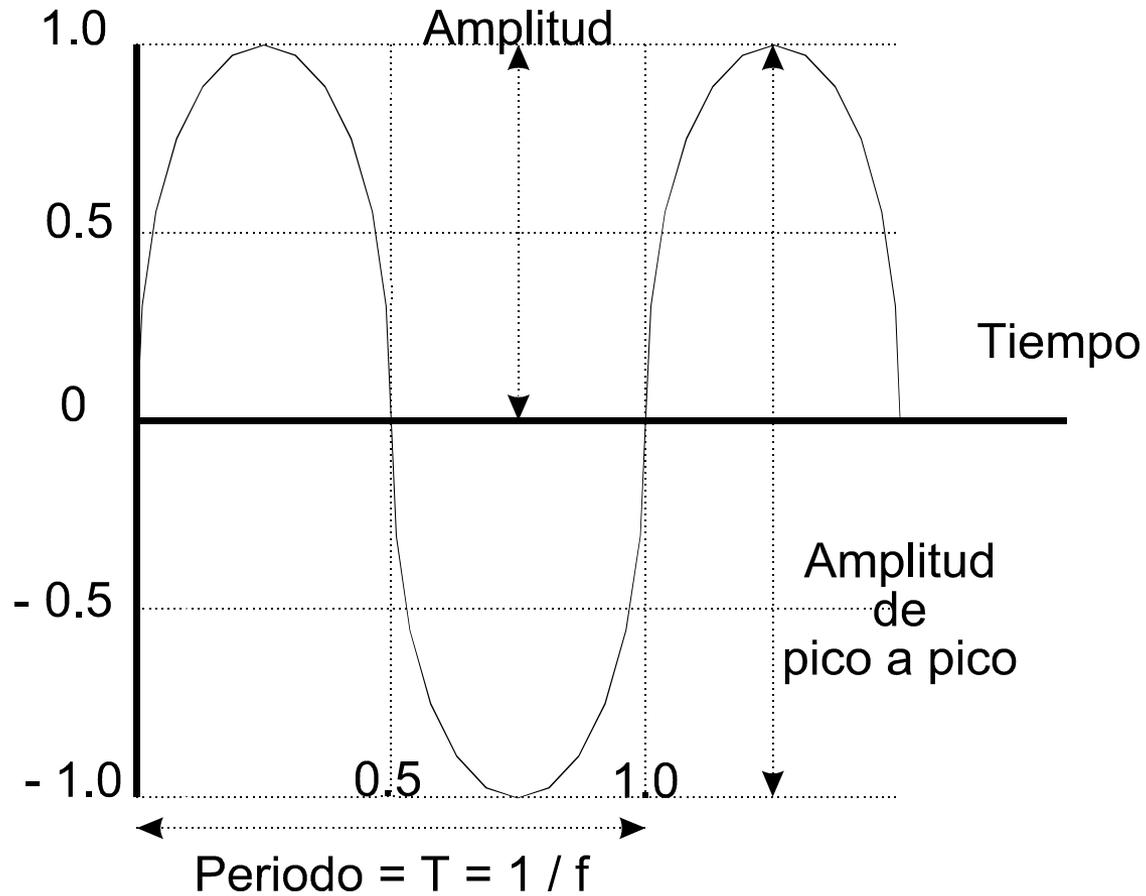
# Señal Continua Periódica (senoidal)



# Señal Discreta Periódica (cuadrada)

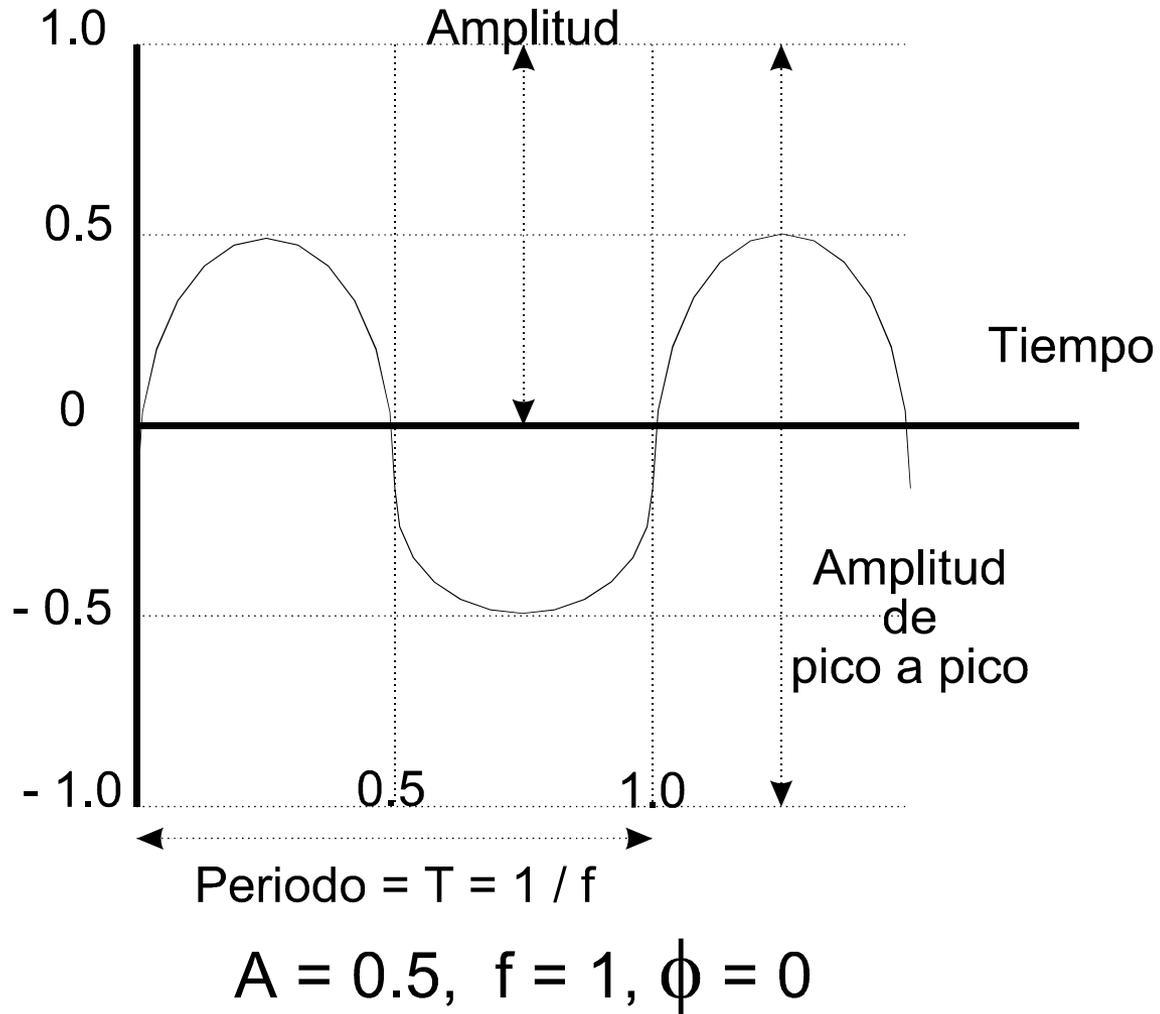


# Señales senoidales

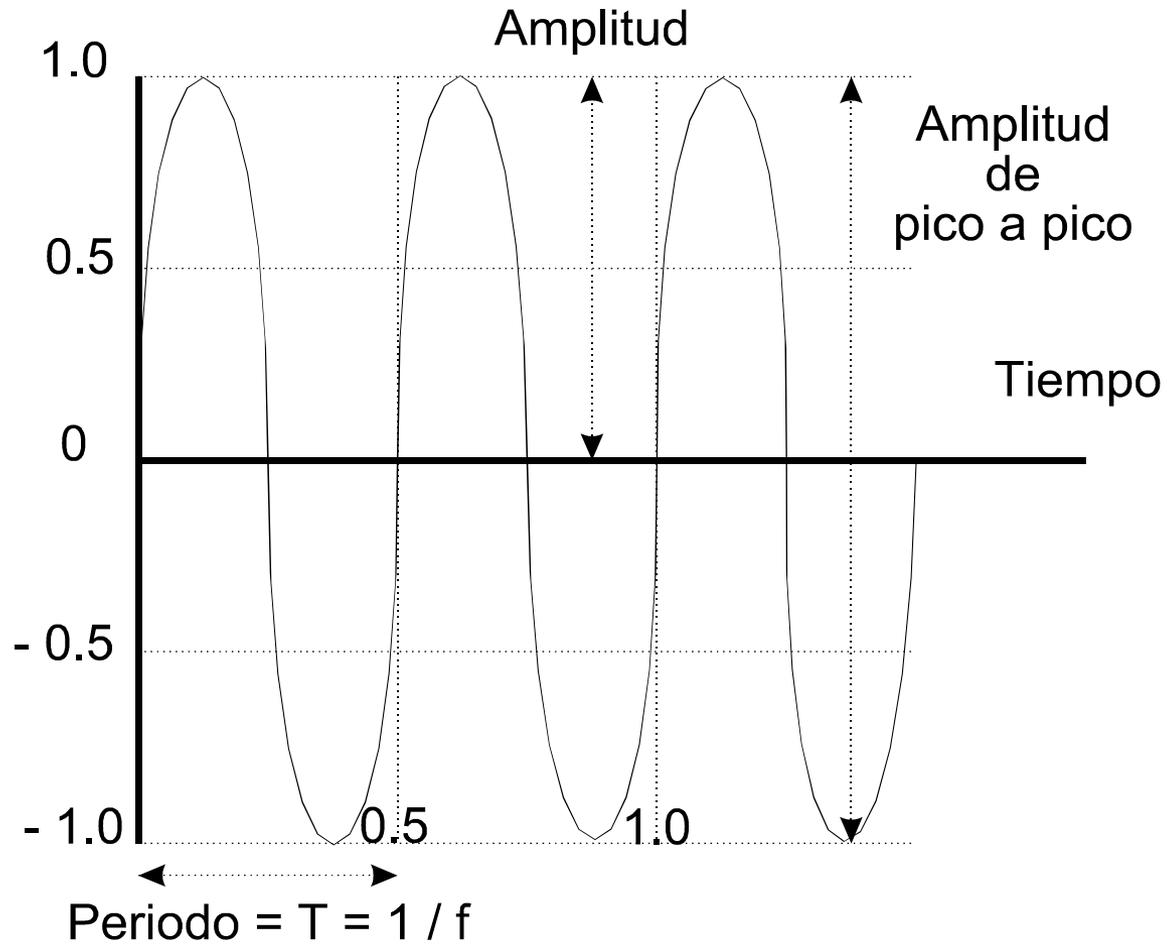


$$A = 1, f = 1, \phi = 0$$

# Señales senoidales

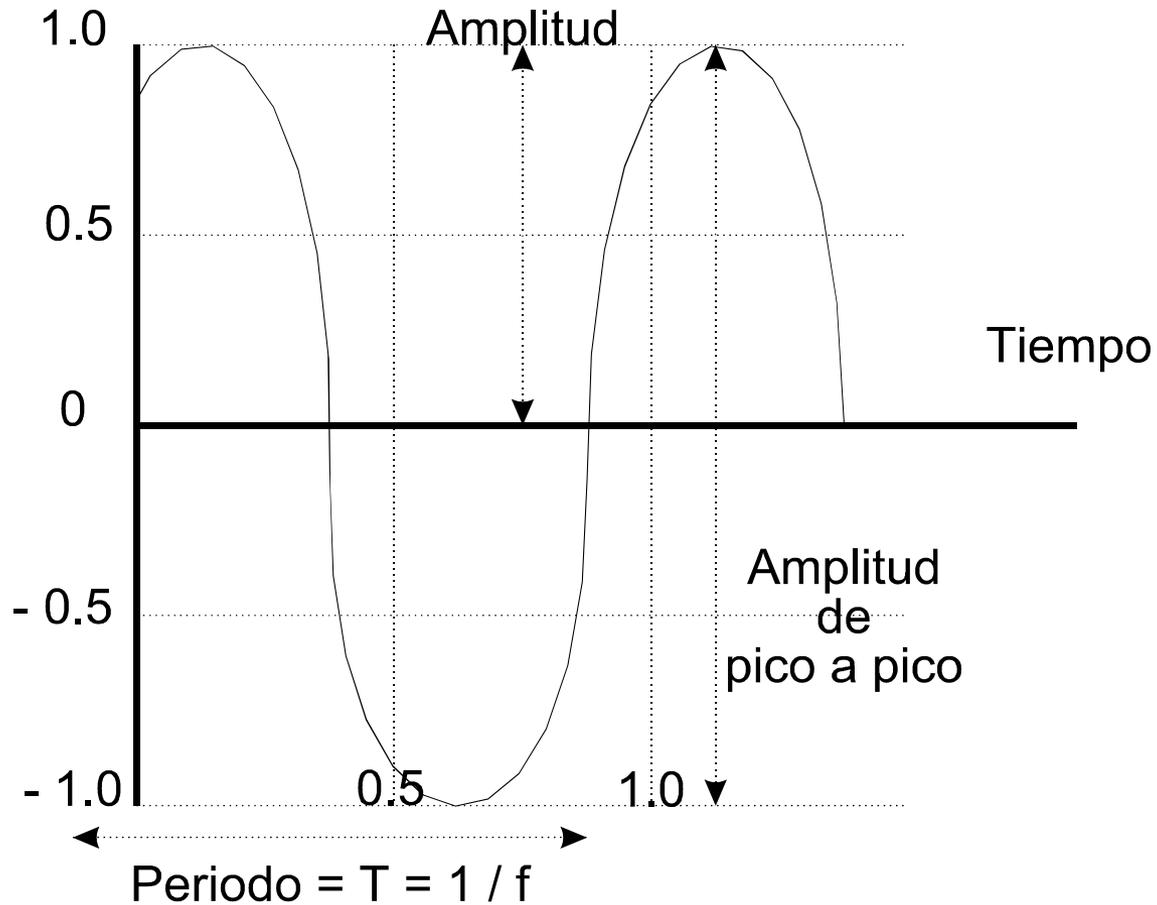


# Señales senoidales



$$A = 1, f = 2, \phi = 0$$

# Señales senoidales



$$A = 1, f = 1, \phi = \pi/4$$

*AM*



# *AM (frecuencias)*

- **535 kHz - 1605 kHz**

*FM*



# ***FM (frecuencias)***

- **87.5 MHz a los 108 MHz**

# *Televisión*



# Televisión (frecuencias)

VHF [\[editar\]](#)

**América y Corea del Sur** [\[editar\]](#)

Sistema M 525 líneas

Sistema N 625 líneas

Canal	Video (MHz)	Audio (MHz)
2	55.25	59.75
3	61.25	65.75
4	67.25	71.75
5	77.25	81.75
6	83.25	87.75
7	175.25	179.75
8	181.25	185.75
9	187.25	191.75
10	193.25	197.75
11	199.25	203.75
12	205.25	209.75
13	211.25	215.75
14	217.28	219.82

# ***Espectro de Frecuencias (México)***



# COFETEL

- En Agosto de 1996 se crea la COFETEL.
- La “Comisión Federal de Telecomunicaciones” (COFETEL) es la encargada de la asignación y control de las diferentes frecuencias que componen el espectro electromagnético.
- La COFETEL publica el “Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias”, el cual es un gráfico donde se puede observar las frecuencias asignadas para las telecomunicaciones en México .





# ***IFETEL***

- **En el año 2012 y 2013 se inician y autorizan reformas a las Leyes Federales de Telecomunicaciones, y para poder cumplir con ellas desaparece la COFETEL y se crea el IFETEL.**
- **La creación de dicho Instituto se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 23 de septiembre del 2013 y tiene una estructura similar a la de la antigua Cofetel, pero ya incluye las áreas de competencia, como lo establecen las nuevas legislaciones y las modificaciones constitucionales.**





# **Rogelio Ferreira Escutia**

**Instituto Tecnológico de Morelia**  
**Departamento de Sistemas y Computación**

**Correo:**        *[rogelio@itmorelia.edu.mx](mailto:rogelio@itmorelia.edu.mx)*  
                      *[rogeplus@gmail.com](mailto:rogeplus@gmail.com)*

**Página Web:** *<http://antares.itmorelia.edu.mx/~kaos/>*  
                      *<http://www.xumarhu.net/>*

**Twitter:**        *<http://twitter.com/rogeplus>*  
**Facebook:**    *<http://www.facebook.com/groups/xumarhu.net/>*

