

## Comunicaciones 101: Repaso de fundamentos esenciales e introducción a Packet Tracer

- Objetivos:**
- Repasar conceptos fundamentales de Comunicaciones Digitales y Teoría de las Comunicaciones, entre otras materias vistas hasta ahora.
  - Establecer un vínculo entre la capa física y modelos de transmisión/recepción de datos.
  - Presentar Packet Tracer, un simulador de redes utilizado para el diseño y análisis de redes de dispositivos.

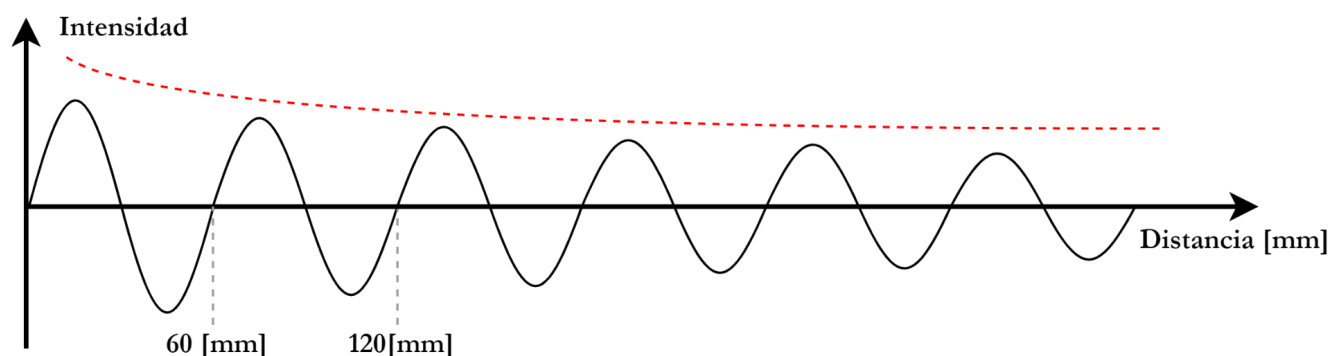
- Requisitos:**
- Acceso a una computadora con Internet.
  - Bibliografía de la materia.
  - Descargar [Packet Tracer](#) y familiarizarse con su uso.

- Acerca de los grupos e informes:**
- Los grupos deberán ser de 3 o 4 integrantes.
  - Cada grupo elegirá un nombre de fantasía. Ejemplos: LAN-party, obi-WAN-kenobi, Incomunica2, etc. Nombres originales **si** ✓, irrespetuosos **no** ✗.
  - Cada grupo creará un repositorio GIT destinado a la entrega de los TPs.
  - **NO** es necesario repetir las consignas en los informes, salvo que ayude de alguna forma a su comprensión.
  - Si pedimos gráficos, no buscamos una obra de arte, pero tampoco una foto de un gráfico hecho a mano. Hagan lo mejor posible sin perder tiempo.

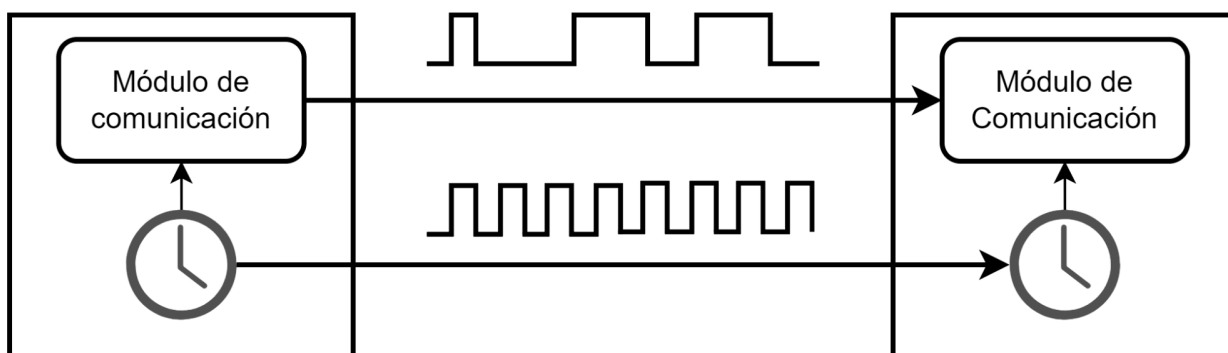
## Consignas:

- 1) Repasar y resumir brevemente los fundamentos básicos y esenciales al respecto de: Ondas Electromagnéticas, Modulación/Demodulación, Señales de tiempo continuo, Señales de tiempo discreto, y luego responder las consignas a continuación:

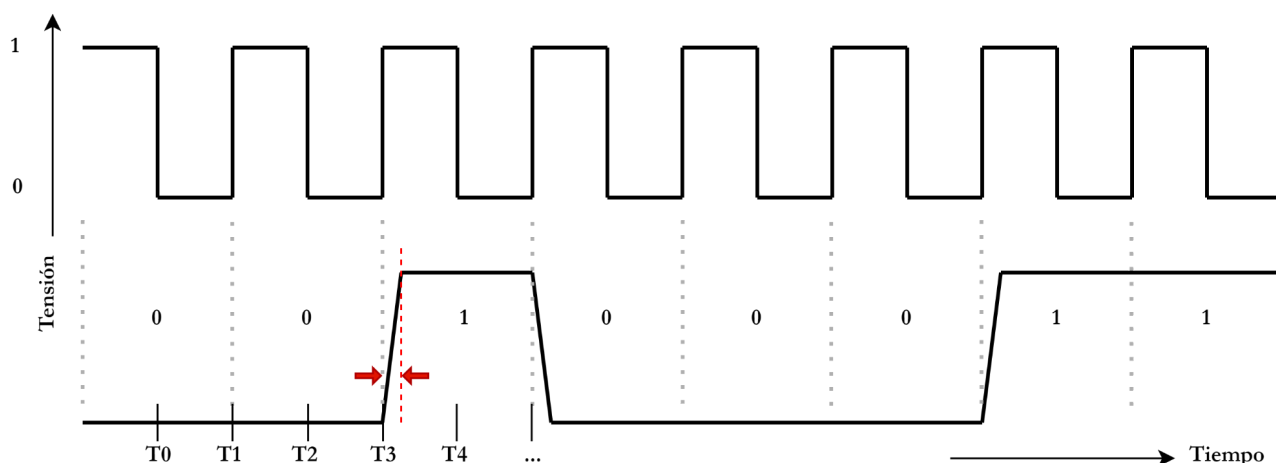
- a) Analizar el siguiente gráfico de una onda electromagnética:



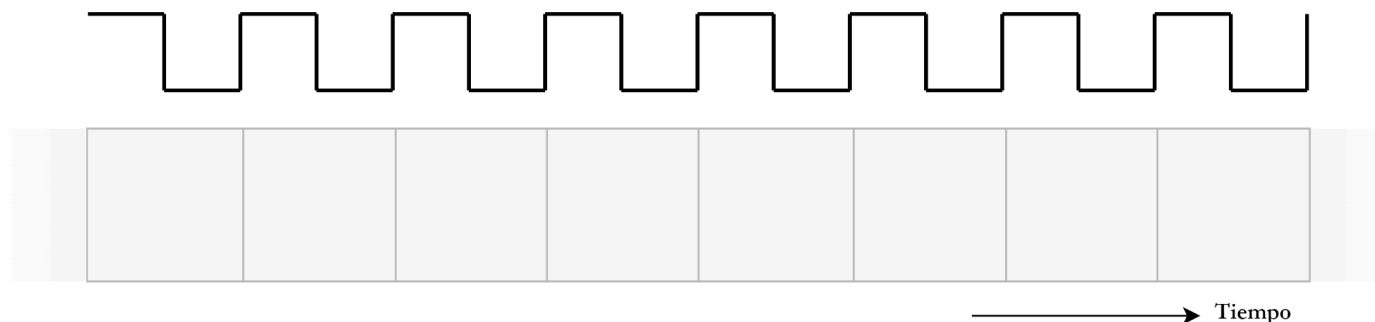
- b) ¿Qué frecuencia y longitud de onda tiene esta onda?. Considerar que viaja exactamente a la velocidad de la luz (C).
  - c) El espectro EM está dividido en **regiones** y **bandas**. Investigar y mencionar en qué región del espectro opera esta onda, y más precisamente, en qué banda. Podés utilizar las definiciones de la [ITU](#).
  - d) Investigar qué dispositivos para comunicaciones de datos operan en esta banda y brindar al menos un ejemplo.
  - e) ¿Qué fenómeno se quiere representar con la línea de trazos roja en la figura de la onda?
  - f) El fenómeno descrito en el ítem anterior, ¿Afecta al dispositivo que diste de ejemplo? ¿Podés notar esto en alguna experiencia de la vida cotidiana?
  - g) El fenómeno descrito anteriormente:
    - i) ¿Afecta a las transmisiones de telefonía celular?
    - ii) ¿Afecta a las transmisiones por cable coaxial?
    - iii) ¿Afecta a las transmisiones por fibra óptica?
- 2) Comunicar datos a través de cualquier medio es, en esencia, un proceso que consiste en modificar el comportamiento de una señal en el tiempo. En esta materia nos concentramos en la transmisión de datos, hoy por hoy, dominado por las señales digitales. Analicemos el siguiente sistema:



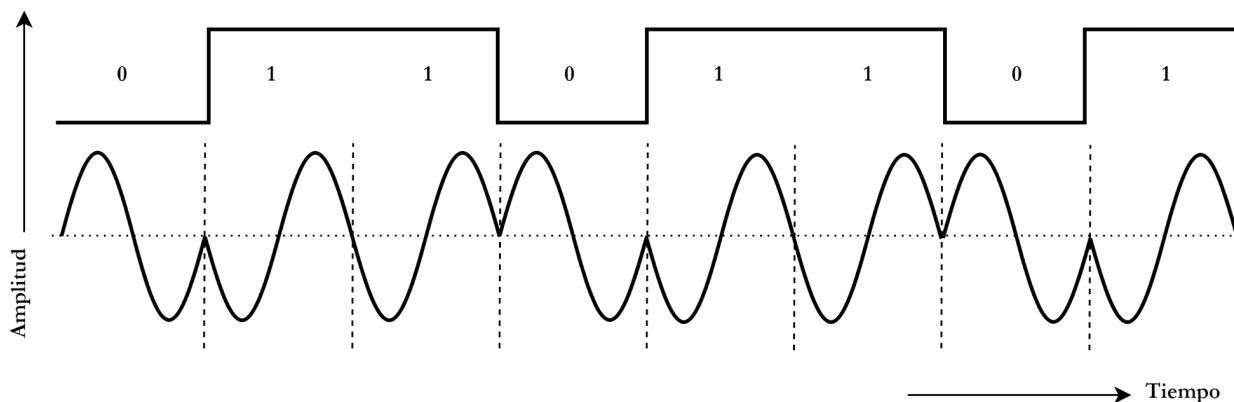
- a) Según su direccionalidad y características temporales, ¿Qué tipo y modo de transmisión se quieren representar?
- b) ¿Es este el mejor paradigma si busco transmitir datos rápidamente y de forma bidireccional?
- c) En la expresión más simple de señal digital, podemos pensar que un nivel de tensión “1” representa un 1 digital, y un nivel de tensión “0” representa un 0 digital. Con esto en mente, analicemos el siguiente gráfico, que podría representar un tipo de comunicación UART:



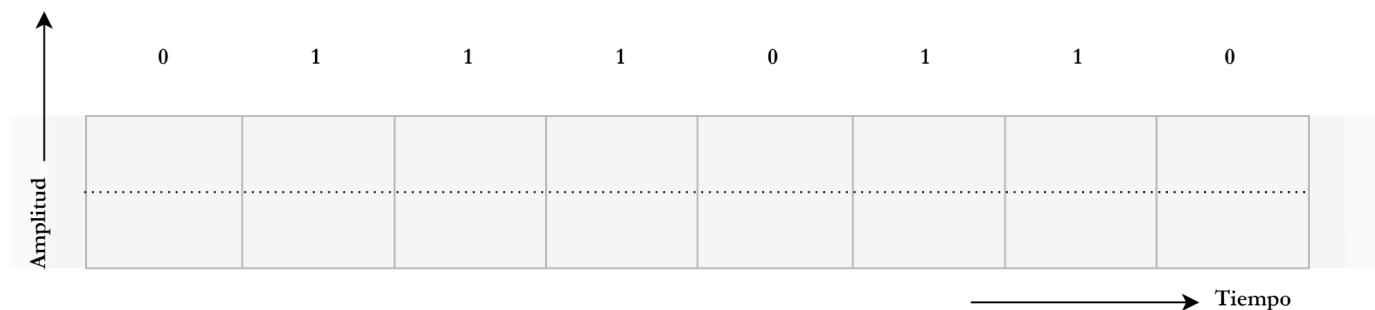
En este caso estamos representando la transmisión del siguiente byte: “00100011”, que en codificación ASCII representa el símbolo “#”. Si quisiéramos transmitir la **4ta letra** del nombre de tu grupo, ¿Cómo se vería la señal?, podés usar el siguiente gráfico para tu diagrama:



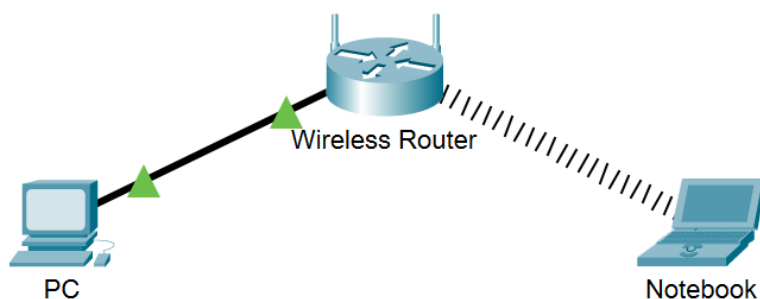
- d) Dada la pendiente en los niveles de tensión que podemos ver indicada con flechas en el gráfico de ejemplo. ¿En qué marcas temporales medirían la señal para determinar el valor digital de la misma?
- 3) Investigar y resumir brevemente los motivos por los cuales no es conveniente transmitir de manera inalámbrica una señal escalonada, como las que vimos en los ejemplos. Como recordarán de Teoría de las Comunicaciones y Comunicaciones Digitales, la transmisión de señales capaces de ser decodificadas en *streams* de datos digitales es un problema con muchas aristas, y que está en continua evolución. Con esto en mente, analizar el siguiente gráfico de ejemplo y responder las preguntas a continuación.



- a) ¿Qué técnica de modulación se está representando?  
b) ¿Cómo se vería la siguiente señal digital modulada? (Pueden graficar a mano alzada con paint)

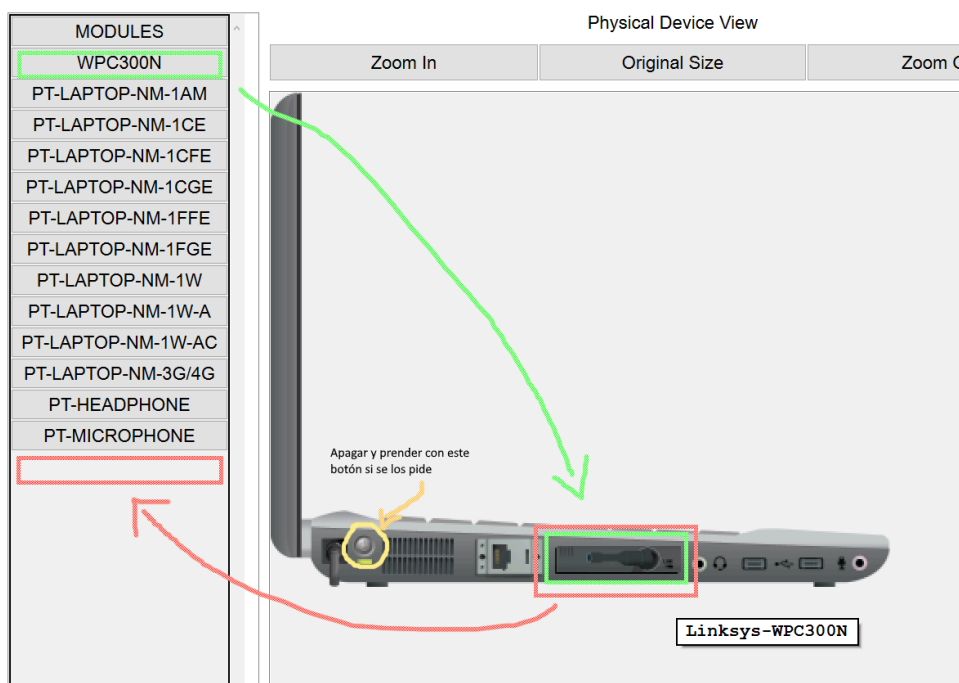
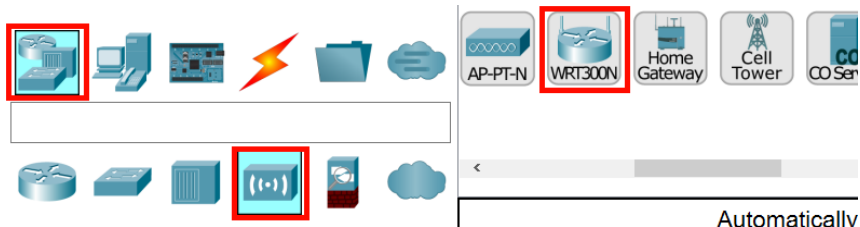


- c) ¿Qué otras técnicas de modulación basadas en los mismos principios existen?  
d) ¿Qué es el Bit Error Rate (BER)? En términos de BER, ¿Cuál de las técnicas de modulación presentadas anteriormente tiene mejores prestaciones?
- 4) A continuación instalaremos y construiremos una red simple en Packet Tracer. Incluiremos dos computadoras y un router siguiendo el siguiente esquema:



Seguir los pasos y responder las preguntas:

- Colocar un router inalámbrico, que se encuentra bajo network-devices > wireless-devices:
- Configurar el router, haciendo click sobre el mismo y desplegando sus opciones, de tal manera que la dirección de IP sea 192.168.0.1 y la máscara de subred 255.255.255.0. Pongan un nombre que les guste (SSID) a la red, y configuren la seguridad wireless para operar con autenticación WPA2-PSK con una contraseña de al menos 8 dígitos.
- Analizar las configuraciones del router y responder: ¿En qué frecuencia opera? ¿A qué región del espectro electromagnético corresponde? ¿En qué banda opera?
- Colocar una computadora de escritorio (ubicada en la sección End Devices) y conectarla al router. Utilizar un cable “copper straight-through”, ubicado en el menú de conexiones (ícono del rayo). En las configuraciones de la computadora asegurarse de que la placa de red (interfaces -> FastEthernet) esté configurada para adquirir direcciones de manera automática (DHCP).
- Conectaremos ahora la notebook. Primero debemos asegurarnos que la misma tenga una NIC Wi-Fi. En la pestaña principal de la PC, quizás debamos retirar la placa que tenga en la ranura de expansión y colocar una placa Wi-Fi:



- f) Luego podremos configurar la red. Para ello, ingresar a la misma y en la solapa “desktop” (al lado de config) seleccionar PC Wireless. En la solapa connect podremos buscar la red inalámbrica que configuramos en el punto b) y conectarnos a ella. Deberíamos ver que aparece un link entre el router y la notebook, representando la conexión inalámbrica.
- g) Explorar las interfaces en ambas computadoras, y comprobar que existe conectividad entre ellas. Por ejemplo utilizar *pings o trace routes*, tomando nota de la IP de cada computadora. Documentar los resultados.
- h) Una vez comprobada la conexión, cambiaremos la vista a “física”:



Y navegaremos hacia la región cerca de la “oficina” donde tenemos nuestro *setup*. Deberíamos ver una representación de la señal Wi-Fi y los límites de la misma:



Colocar una notebook, conectarla a la red wifi, y probar la conexión con alguna computadora dentro de la oficina desde las posiciones que se muestran a continuación. Documentar los resultados y elaborar conclusiones acerca de lo medido.

