

CÁLCULO DE ATENUACIÓN DE SEÑALES

IDEAR	SOLUCIONAR
PREVER	PREDECIR
DESARROLLAR	TRANSFORMAR
DEFINIR	TRASCENDER
IMAGINAR	VISUALIZAR
HEURÍSTICA	HEURESIS
CREAR	GENERAR
DESCUBRIR	PROFETIZAR
FUNDAR	RESEMANTIZAR
ORIGINAR	BENEFICIAR
INVENTAR	INNOVAR

Aporte de la Asignatura a las Competencias Específicas de la Carrera (CE)

- **Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de comunicación de datos**, evaluando posibles soluciones tecnológicas disponibles para dar soporte a los sistemas de información en lo referido al procesamiento y comunicación de datos. (Nivel de aporte de la asignatura: **medio**)
- **Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática** para seleccionar y aplicar técnicas, herramientas, métodos y normas, garantizando la seguridad y privacidad de la información procesada y generada por los sistemas de información.
(Nivel de aporte de la asignatura: **bajo**)
- **Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de** sistemas de información, **sistemas de comunicación de datos**, software, seguridad informática y calidad de software para asegurar la generación de los resultados deseados en función de restricciones de tiempo y recursos establecidos.
(Nivel de aporte de la asignatura: **medio**)
- **Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de** sistemas de información, **sistemas de comunicación de datos**, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de alcanzar los objetivos fijados por la organización.
(Nivel de aporte de la asignatura: **medio**)

Resultados de Aprendizaje que promueve la Asignatura

- **RA1: Explicar las bases teóricas de la transmisión de señales**, identificando los conceptos físicos y matemáticos comprendidos en un sistema de comunicación de datos, para comprender su funcionamiento.
Unidad: I, II y III
- **RA2: Describir los principales componentes (físicos y lógicos) de un sistema de comunicación de datos**, distinguiendo las funciones de cada uno, a fin de poder integrarlos en un sistema de comunicación.
Unidad: I, II, III, IV y V

- **RA3: Experimentar los modos de transmisión**, utilizando herramientas y dispositivos de comunicaciones, dentro de un entorno controlado, para aplicar los conocimientos adquiridos sobre los tipos y características, de los medios físicos y los componentes de un sistema de comunicación de datos.

Unidad: I, II, III y IV

- **RA4: Reconocer las distintas perturbaciones de las señales**, en los medios físicos de transmisión, utilizando instrumentos y pruebas de certificación especificados para cada medio, con el fin de determinar la calidad de un canal de comunicación.

Unidad: III, IV y V

- **RA5: Describir el proceso de comunicación según el modelo de referencia OSI**, distinguiendo las funciones de cada una de sus capas y sus interrelaciones, para identificarlas dentro de un sistema de transmisión de datos.

Unidad: V

- **RA6: Comparar los componentes, lógicos y físicos, de los distintos servicios de transmisión de datos**, brindados por las empresas prestadoras del mercado actual según las distintas tecnologías de acceso a Internet, con el fin de seleccionar el más adecuado en una situación problemática determinada.

Unidad: V

Heurística

Objetivos del diseño de la herramienta:

- Incorporar un enfoque heurístico en la resolución de problemas.
- Minimizar la frustración temprana de los estudiantes a la hora de resolver situaciones problemáticas.
- Promover el desarrollo de habilidades investigativas desde etapas iniciales.

- Desarrollar la competencia fundamental de “aprender a aprender”

Esta herramienta permite incorporar un enfoque heurístico en la resolución de problemas, utilizando reglas generales, atajos mentales o métodos aproximados en una primera instancia de análisis de la situación problemática a resolver, sobre todo cuando nos enfrentamos a problemas complejos y novedosos. Esta primera aproximación permite poner en contexto la situación a resolver, sus posibles soluciones y los resultados esperables, para luego de aplicar un análisis exhaustivo y sistemático que corrobore la exactitud de los resultados. El abordaje heurístico previo, disminuye notablemente la frustración inicial de los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de una guía de trabajos prácticos tradicional. A continuación, se presentan algunos aspectos clave de un enfoque heurístico en la resolución de problemas:

Simplificación del problema: Las heurísticas permiten reducir la complejidad de un problema dividiéndolo en partes más manejables, o abordando solo los aspectos más relevantes. Esto ayuda a enfocarse en los detalles clave y evitar la sobrecarga de información.

Atajos mentales: Los atajos mentales son reglas simples que permiten tomar decisiones rápidas basadas en patrones reconocibles. Estos atajos pueden ser útiles para simplificar la toma de decisiones, pero también pueden llevar a errores si no se aplican adecuadamente, en un análisis inicial favorece el debate entre pares y el trabajo colaborativo.

Uso de ejemplos o analogías: Los enfoques heurísticos pueden involucrar la búsqueda de situaciones pasadas similares o analogías que proporcionen pistas sobre cómo abordar el problema actual.

Exploración de soluciones inmediatas: En lugar de buscar la solución óptima, un enfoque heurístico puede llevar a cabo la búsqueda de soluciones que sean aceptables o satisfactorias en un período de tiempo más corto, contrastando con los valores esperables. Para luego buscar la solución óptima.

Confianza en la intuición: Los enfoques heurísticos a menudo dependen de la intuición y la experiencia personal para tomar decisiones. Esto puede ser útil en situaciones en las que se confía en la intuición desarrollada a lo largo del tiempo. La intuición tiene un marco formativo acentuado por la **acción cognitiva aplicada** cuando

enfrentamos situaciones problemáticas en repetidas ocasiones, cuando esto ocurre nuestro cerebro acumula información y patrones que pueden influir en cómo percibimos y abordamos futuros desafíos similares. Este proceso formativo se basa en la experiencia y puede fortalecer nuestra capacidad intuitiva.

Adaptación a la información disponible: Los enfoques heurísticos pueden ajustarse según la información disponible en el momento, lo que permite tomar decisiones rápidas incluso cuando no se tiene acceso a todos los datos necesarios, habitualmente el estudiante inexperto en un determinado contenido curricular, que se está analizando, tiene más dudas que certezas, por lo tanto disponer de un proceso de análisis conocido disminuye **la angustia y frustración**, y esto se verá claramente en la valoración que ellos mismos hacen sobre la herramienta.

Aceptación de soluciones subóptimas: En algunas situaciones, un enfoque heurístico puede llevar a soluciones que no son las óptimas, pero que son lo suficientemente buenas para el propósito en cuestión. Esto da paso a la etapa posterior, que consiste en la **elaboración de la respuesta definitiva**, contrastada con las otras respuestas obtenidas por sus pares. En este proceso el aprendizaje también es aportado a partir de los errores, que es de dónde uno más aprende. Encontrar soluciones es parte del aprendizaje, pero saber que puede ser falsable, aporta una concepción más científica y metodológica, evita una temprana frustración y prepara el camino para el desarrollo de un perfil de investigador en una etapa temprana.

La **estructura de las “Heurísticas” es dinámica y depende de la complejidad de los temas** abordados y de la profundidad de los resultados de aprendizaje que nos proponemos obtener. En algunos casos contienen la metodología de resolución paso a paso de conceptos centrales, que luego se aplicarán en forma sistémica, dentro de un proceso más complejo. La herramienta propone soluciones posibles, pero aplicando otros criterios, los resultados cambian y muestran que la dinámica del contexto es fundamental tenerla en cuenta, sobre todo en el abordaje de soluciones en el ámbito de las telecomunicaciones.

Su aplicación, en forma piloto en las aulas, ha mostrado una aceptación y ponderación por parte de los estudiantes muy relevante.

HEURÍSTICA II

Contribuye a lograr los **Resultados de Aprendizaje: 1 y 2**

- 1) Un amplificador tiene una ganancia de potencia de 175 (absoluta). Determine su ganancia en decibels

Respuesta: **$G_{dB} = 22.43 \text{ dB}$**

- 2) La ganancia de un amplificador es de 28 dB. Determine su ganancia de potencia absoluta

Respuesta: **$G_{absoluta} = 631$**

- 3) Determine su ganancia en tensión, en el ejemplo anterior.

Respuesta: **$A_v = 25.12$**

- 4) En un enlace sólo el 28% de la potencia transmitida llega al receptor. Determine la pérdida en decibels.

Respuesta: **$L_{dB} = 5.528 \text{ dB}$**

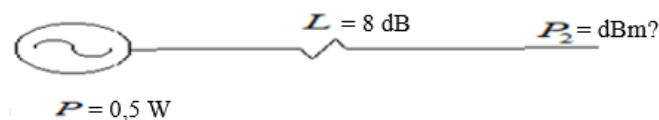
- 5) Un transmisor genera una señal analógica cuya potencia promedio es de 100 mW. Si dicha señal se recibe con una potencia de 60 mW. ¿Cuál será la atenuación sufrida por la señal, expresada en dB?

Respuesta: **Atenuación en dB = 2.21 dB**

- 6) ¿Qué valor expresada en dB, deberá tener la ganancia de un amplificador, si se requiere que la señal del punto anterior llegue al receptor con una potencia de 80 mW?

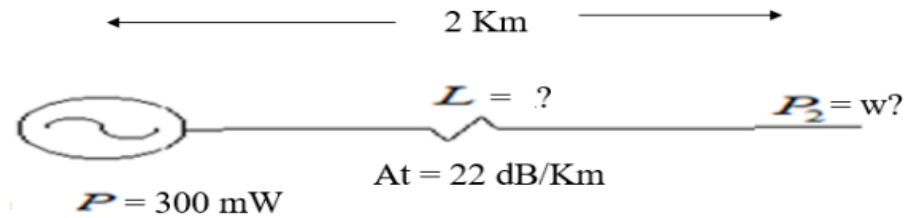
Respuesta: **$G_{dB} = 1,25 \text{ dB}$**

- 7) Un transmisor tiene una señal de salida con una potencia de 0,5 W, dicha señal sufre una atenuación de 8 dB, ¿cuál será el valor de la potencia recibida en dBm?



Respuesta: **$P_{2 \text{ dBm}} = 18.98 \text{ dBm}$**

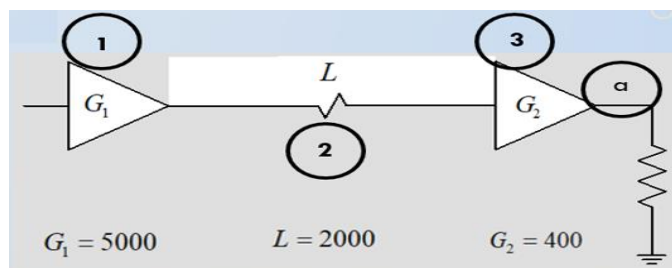
- 8) Un cable UTP Cat 6 presenta una atenuación típica de 22 dB/Km. para señales de 10 Mhz. Suponiendo que la señal transmitida tiene una potencia de 300 mW, calcular la **potencia recibida en W**, después de haber recorrido 2 Km.



Respuesta: $P_2 = 1.19 \cdot 10^{-5} [\text{W}]$

- 9) Para el sistema de comunicación de la figura determine:

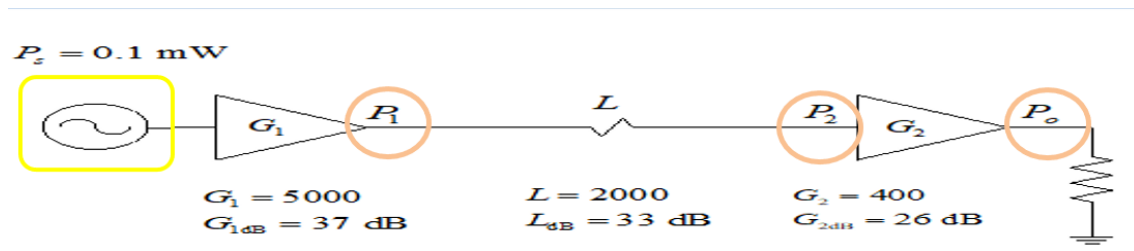
- Ganancia absoluta de todo el enlace (punto a)
- Ganancia en el punto (a) en dB.
- Ganancia o Atenuación en dB, para cada tramo del enlace.



Respuesta:

- $G_{\text{absoluta en a}} = 1000$
- $G_{\text{dB}} = 30 \text{ dB}$
- Tramo 1 $G_{1\text{dB}} = 37 \text{ dB}$
Tramo 2 $L_{2\text{dB}} = 33 \text{ dB}$
Tramo 3 $G_{2\text{dB}} = 26 \text{ dB}$

10) Una fuente sinusoidal se encuentra conectada al sistema del ejemplo anterior.



Determine:

- niveles de potencia **en watts** en todas las uniones.
- niveles de potencia **en dBm** en todas las uniones.

- ☐ $\text{dB} \pm \text{dB} = \text{dB}$
- ☐ $\text{dB} \pm \text{dBm} = \text{dBm}$
- ☐ $\text{dBm} \pm \text{dBm} = \text{dB}$
- ☐ $\text{dBm} \pm \text{dBm} \neq \text{dBm}$

Respuesta:

- $P_1 = 0.5 \text{ [W]}$
 $P_2 = 2.5 \cdot 10^{-4} \text{ [W]}$
 $P_o = 0.1 \text{ [W]}$
- $P_s \text{ dBm} = -10 \text{ dBm}$
 $P_1 \text{ dBm} = 27 \text{ dBm}$
 $P_2 \text{ dBm} = -6 \text{ dBm}$
 $P_o \text{ dBm} = 20 \text{ dBm}$

11) Si en un determinado punto de un enlace, la potencia de la señal es de 5 mW y la potencia de ruido es de 100 nW

Determine:

- La relación (S/N) absoluta y en dB.
- La potencia de la señal y del ruido en dBm.

Respuesta:

- $S = 50000 \text{ N}$
 $S/N = 50000 \text{ [absoluta]} \quad (S/N)_{dB} = 46.98 \text{ dB}$
- Potencia de la señal y del ruido en dBm

 $P_s \text{ dBm} = 7 \text{ dBm}$
 $N_{dBm} = -40 \text{ dBm}$

- 12) En un enlace óptico se utiliza una fibra monomodo con una atenuación de 0,30 dB/Km. Si el enlace tiene una longitud de 20000 m, y el transmisor tiene una potencia = - 24 dBm.

Determine:

- a) ¿cuál será la potencia al final del enlace expresada en mW?
- b) ¿cuál será la potencia del transmisor expresada en mW?

Respuesta:

a) $P_{\text{final}} \text{ (mW)} = 0,001 \text{ mW}$

b) $P_{\text{transmisor}} = 0,004 \text{ mW}$

- 13) En una línea de transmisión alámbrica la amplitud de la señal es de 10 Voltios y la amplitud del ruido presente en la línea es de 5 mV. Determine: La relación (señal/ruido) expresada en dB

Respuesta: $(S/N)_{\text{dB}} = 66 \text{ dB}$

- 14) En una línea de transmisión alámbrica la amplitud de la señal es de 20 dBv y la amplitud del ruido presente en la línea es de 5 mV.

Determine: La relación (señal/ruido) expresada en dB

Respuesta: $(S/N)_{\text{dB}} = 66 \text{ dB}$

- 15) En una línea de transmisión alámbrica la amplitud de la señal es de 20 dBv y la amplitud del ruido presente en la línea es de - 46 dBv.

Determine: La relación (señal/ruido) expresada en dB

Respuesta: Relación (señal/ruido) expresada en dB: $(S/N)_{\text{dB}} = 66 \text{ dB}$

- 16) El voltaje o la tensión entre los terminales de una antena de 300Ω de un receptor de FM es de 3,5 microVolts (3,5 μv).

- a) Determine la potencia de entrada expresada en watts.
- b) Determine la potencia de entrada expresada en dBm.
- c) ¿Cuál será el voltaje de entrada expresado en $[\mu\text{V}]$ entre los terminales de la antena del receptor $[V_{\text{ea}}]$? si consideramos la misma potencia de entrada, pero ahora el valor la resistencia de entrada de la antena es de 57Ω .

Respuestas:

a) $P_e = 4,083 \times 10^{-14} \text{ Watts}$

b) $P_e \text{ dBm} = -103.89 \text{ dBm}$

c) $V_{\text{ea}} = 1,526 \mu\text{v}$

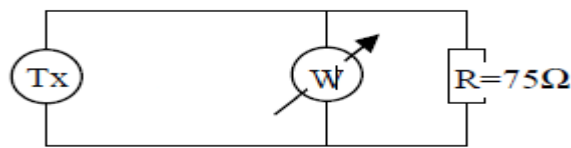
- 17) Si un amplificador tiene una ganancia de 30 dB. ¿Qué relación de voltajes representa dicha ganancia?

Respuesta: $(V_s/V_e) = 31.62$

- 18) Se conecta un transmisor a una resistencia de 75Ω . Luego se conecta un wattímetro (instrumento de lectura de potencia) al circuito y se obtiene una lectura de potencia de 67 W.

¿Cuál es la potencia expresada en dBm que llega a la resistencia?
Grafique un esquema referido al planteamiento del problema.

Respuesta:



$$P_s \text{ dBm} = 48.2 \text{ dBm}$$

- 19) El voltaje o la tensión entre los terminales de una antena de $300 [\Omega]$ de un receptor de FM es de $3.5 [\mu\text{Volts}]$
- a) ¿Cuál será la potencia entrada en expresada en $[\mu\text{W}]$ y en dBm, si la tensión de entrada es la misma y la resistencia de la antena ahora es de $57 [\Omega]$?
- b) ¿Que implica que los valores obtenidos en dBm sean negativos?**

Respuestas:

a) $P_e = 2.149 \cdot 10^{-7} [\mu\text{W}]$
 $P_e \text{ dBm} = -96.67 \text{ dBm}$

- b) **Implica que los valores obtenidos son menores a un $[\text{mW}]$**
(explique porque)