



Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Diseño y Modelado de un Sistema de Comunicaciones por Incidencia Cuasi Vertical

Ing. Nicolás Argota

Director: Dr. Ing. Miguel A. Cabrera

Laboratorio de Telecomunicaciones

Director: Ing. Juan Ise

FACET- UNT

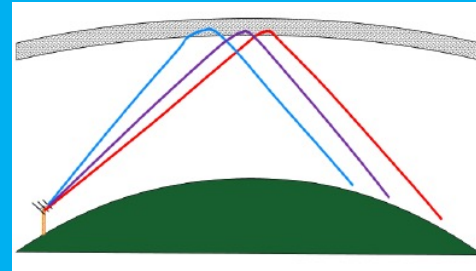
Mayo-2021

Programa

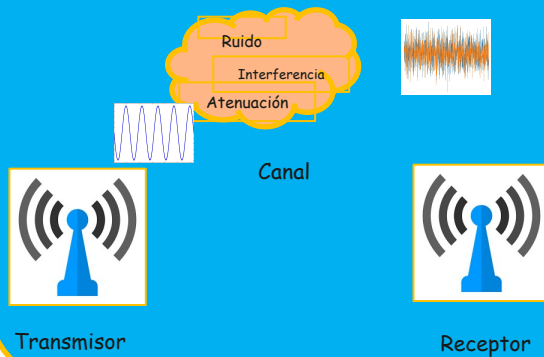
Aplicaciones



Objetivos generales



Problemática



Soluciones propuestas



Sistema de Comunicaciones por Incidencia Cuasi Vertical

NVIS

NEAR VERTICAL INCIDENCE SKYWAVE

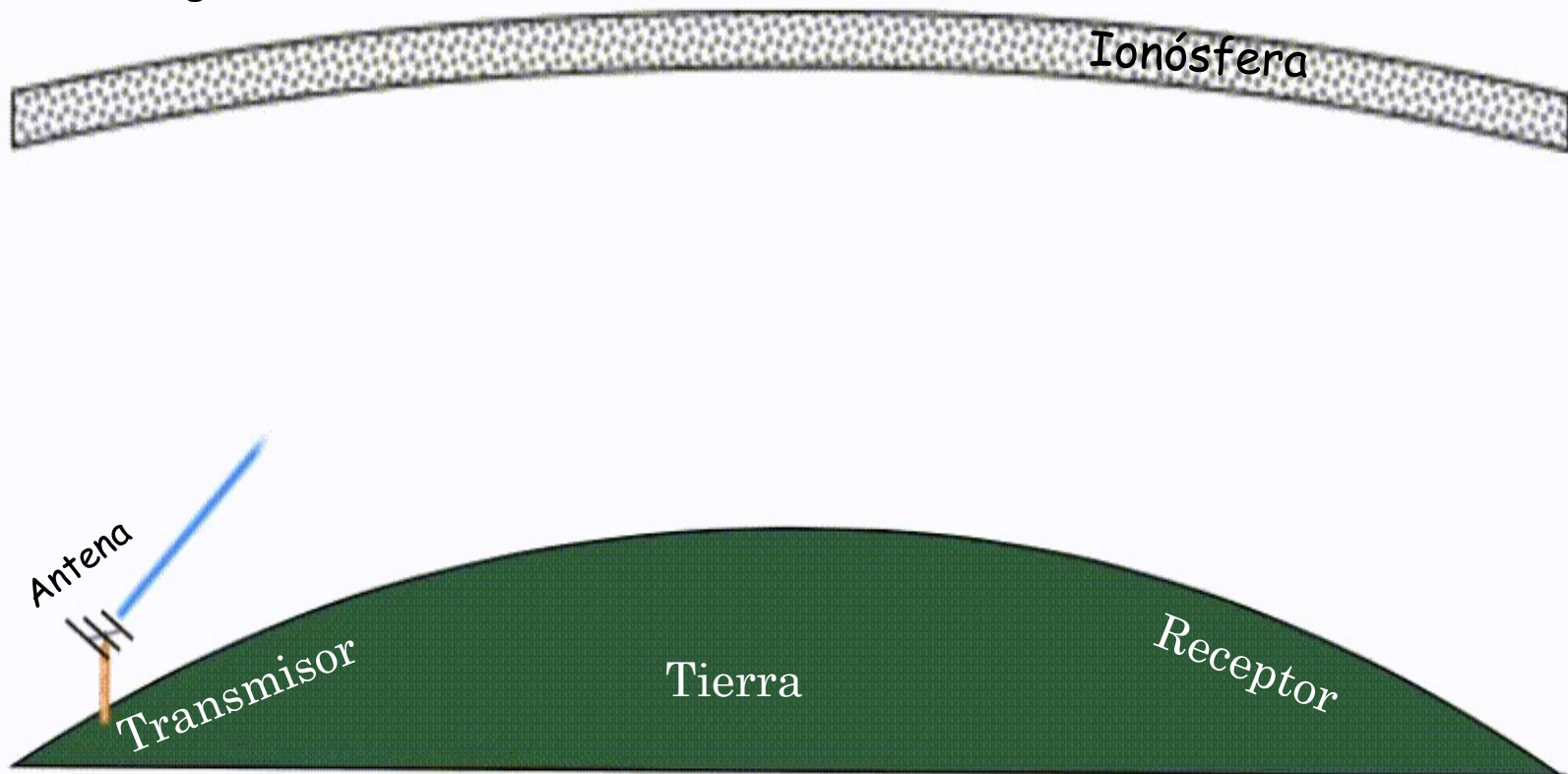
Comunicaciones por onda de cielo

Las capas de partículas ionizadas de la Ionósfera refractan las señales de HF hacia la Tierra.

Permite comunicaciones a lo largo de muchos miles de km

Depende altamente de dos factores diferentes:

- ✓ Estado de la Ionósfera.
- ✓ Angulo de incidencia.



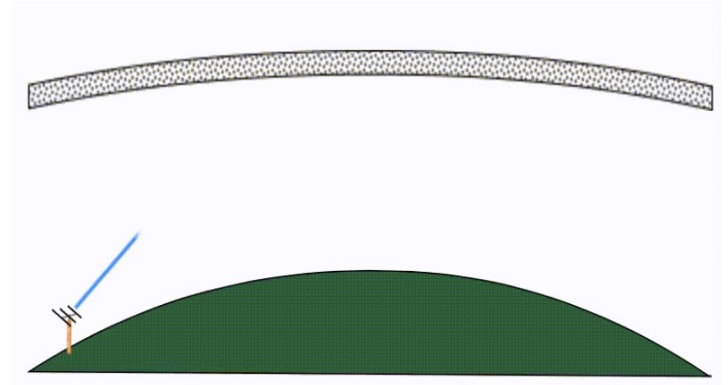
Sistema de Comunicaciones por Incidencia Cuasi Vertical

NVIS

NEAR VERTICAL INCIDENCE SKYWAVE

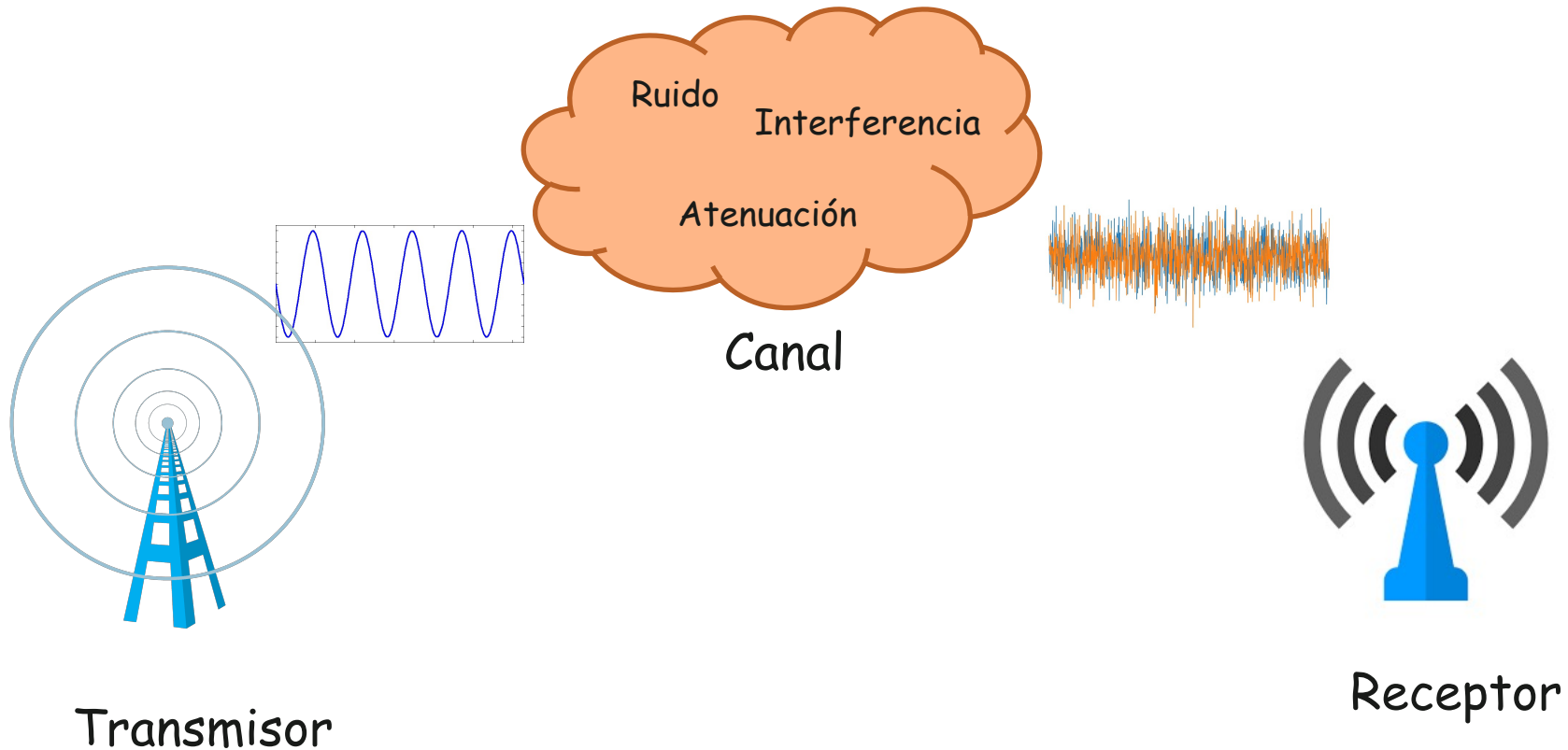
Este mecanismo de propagación **permite**

1. Comunicación en un área extensa
($\approx$ *hasta 500 Km*) sin la necesidad de una infraestructura de red, satélites o repetidores.
2. Comunicación en **regiones remotas** para Telemedicina ,Teleeducación y sensado remoto (RIoT) .
3. Aplicaciones para **seguridad y defensa** del territorio.



Sistema de Comunicaciones por incidencia Cuasi vertical (NVIS)

Diagrama de bloques de un sistema de comunicación NVIS.



Objetivos generales

- ❑ Mejorar los sistemas de comunicaciones NVIS, optimizando la confiabilidad del enlace.
- ❑ Diseñar algoritmos especializados para la obtención de una mayor calidad del servicio.
- ❑ Modelar el canal de comunicaciones y vincular parámetros descriptivos de las regiones ionosféricas y del entorno.

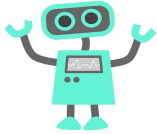
Problemática

- ❑ Espectro de frecuencia limitado. Rango acotado de frecuencias (3 a 10 MHz), con muchos usuarios transmitiendo en esas frecuencias.
- ❑ Las variaciones temporales del canal ionosférico debido a que la ionosfera fluctúa en densidad y altitud (Canal dinámico).
- ❑ La presencia potencial de 'enemigos', interferencia inteligente maliciosa , que pueden interferir las comunicaciones

El desafío es elegir los parámetros de transmisión de manera **inteligente**

Selección inteligente de los parámetros de transmisión usando **inteligencia artificial**

APRENDIZAJE REFORZADO



- 1 Obtener información del entorno
- 2 Selecciona una acción siguiendo una política
- 3 Ejecuta la acción
- 4 Espera una recompensa o penalidad
- 5 Actualiza su política (etapa de aprendizaje)
- 6 Iterar hasta encontrar la política óptima



Contribuciones

- ❑ Conectar modelos de canales ionosféricos y fenomenológicos en una descripción completa del canal de comunicaciones, donde se consideran las variaciones temporales, ruido, interferencias, entre otros fenómenos.
- ❑ Desarrollar un entorno de simulación donde el transmisor es capaz de elegir los parámetros óptimos de transmisión.



Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

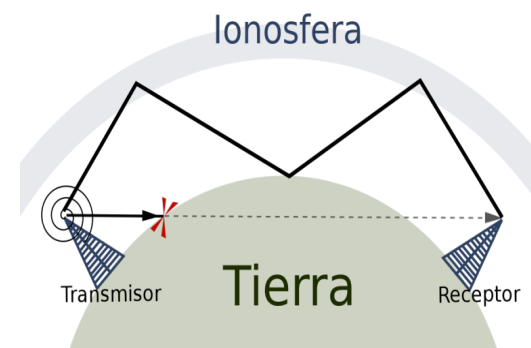
FIN

Ing. Julio Nicolás Argota

Laboratorio de Telecomunicaciones

FACET- UNT

Mayo-2021



A photograph of a desert canyon. The scene features a wide, light-brown dirt path that leads from the foreground into the distance. On either side of the path are steep, rugged cliffs made of layered red and tan rock. Sparse green desert shrubs are scattered along the base of the cliffs and on the path. The sky above is bright blue with wispy white clouds. The overall atmosphere is one of a vast, open natural space.

¡GRACIAS !