



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# Grupo de Física de la Información y Sistemas Complejos (F.I.S.C.O.)

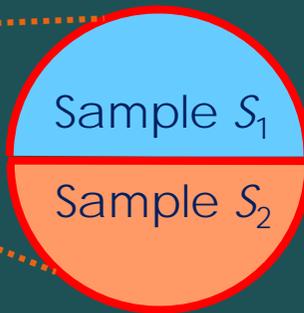
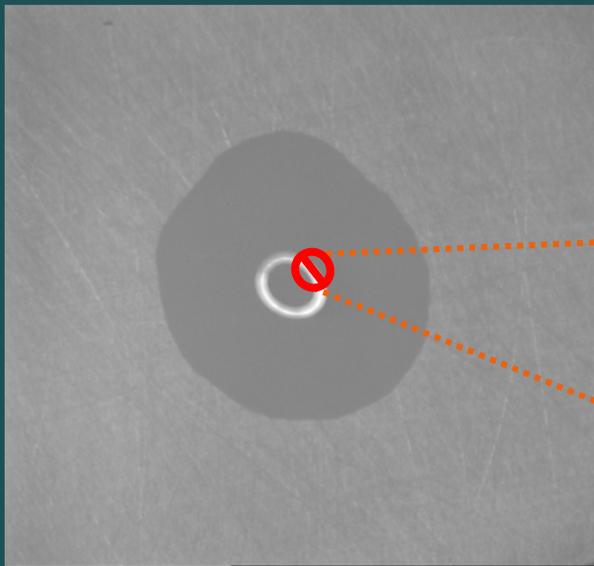
Juan Francisco Gómez Lopera

Líneas de  
investigación

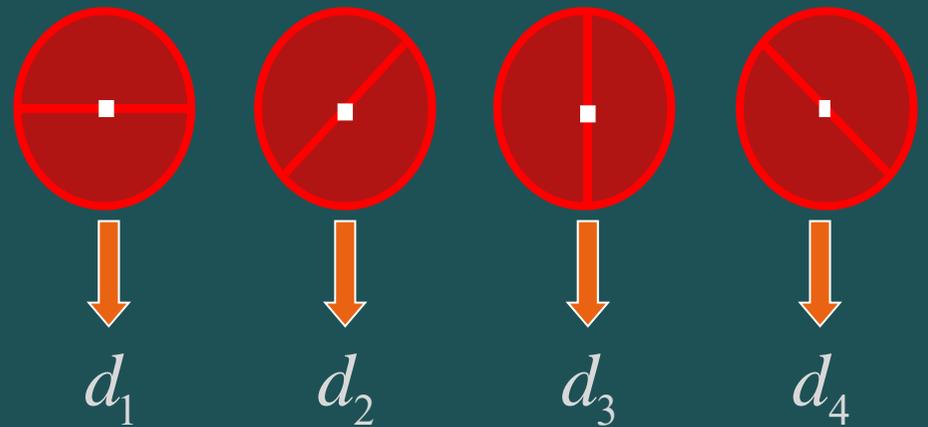
1. Segmentación entrópica de imágenes.
2. Desarrollo de modelos estocásticos semiocultos de Markov

# 1. SEGMENTACIÓN ENTRÓPICA DE IMÁGENES.

Rastreo de una imagen y detectando máximos en diferencias de entropía en dos regiones a través de la entropía de Shannon

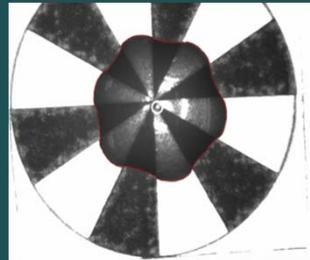
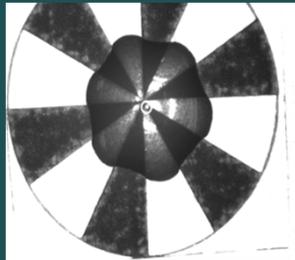


Cuatro patrones de Rastreo

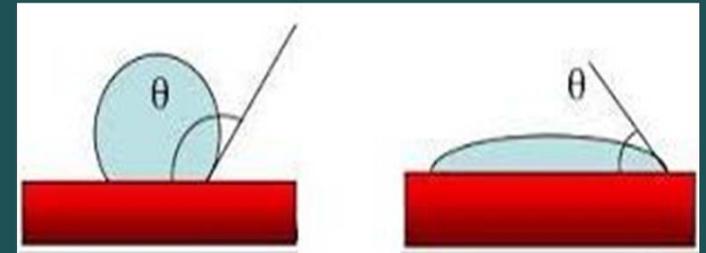


# APLICACIONES

- o Estudio de gotas reales, (tensión superficial, ángulo de contacto, superficies hidrófilas, hidrófobas y superhidrófobas,...)



Superficie hidrófoba      Superficie hidrófila



- o Caracterización de superficies para desarrollo de adhesivos dentinarios



- o Estudio de osteointegración de materiales biocompatibles (implantes, prótesis)

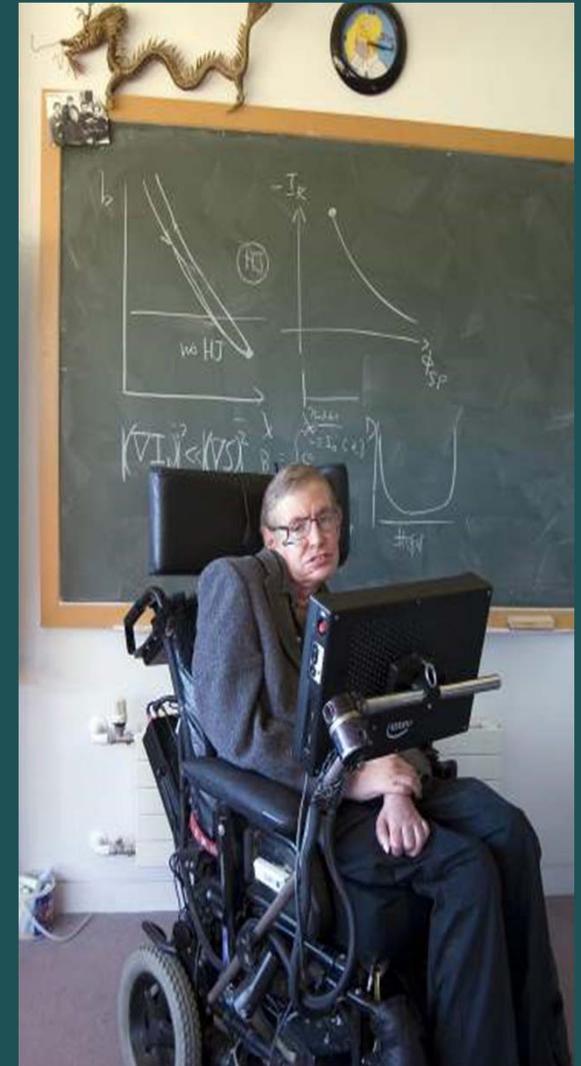


## 2 . MODELOS OCULTOS Y SEMIOCULTOS DE MARKOV

- **Modelos ocultos de Markov**: modelos estocásticos que sirven para analizar y generar secuencias simbólicas y numéricas con **información oculta**.
- A veces un sistema evoluciona entre una serie de estados ocultos, generando salidas con una distribución de probabilidad.
- Del estudio de las salidas se infiere información sobre los estados ocultos.
- En los **modelos semiocultos**, aparecen rachas de símbolos, pero presentan inercia estadística que los hace más sencillos.

# APLICACIONES

- Reconocimiento del habla y traducción automática
- Bioinformática (análisis de ADN) y Medicina (análisis de electroencefalogramas y otras bioseñales)
- Análisis de imagen y reconocimiento de patrones
- Mercados financieros, climatología, composiciones musicales...



Vídeo: la voz de Stephen Hawking



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# Grupo de Investigación Sistemas, Señales y Ondas

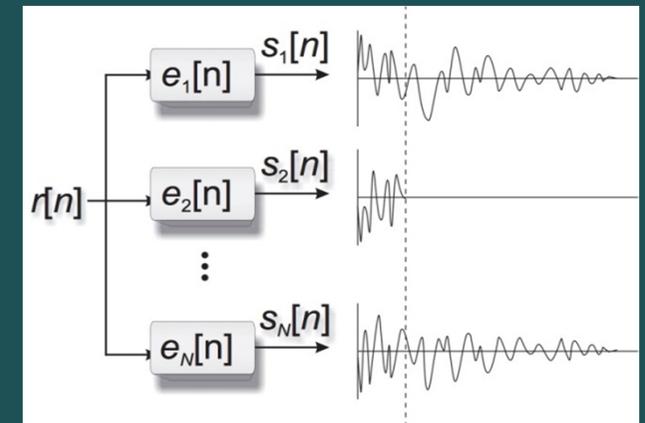
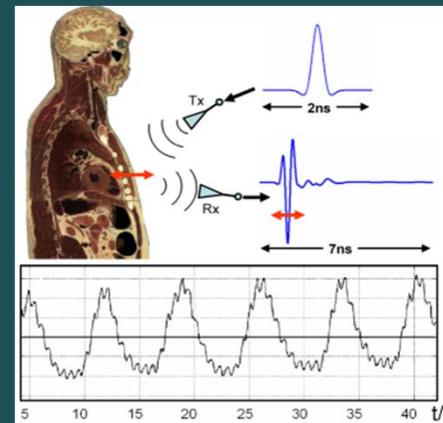
M<sup>a</sup> del Carmen Carrión, David Blanco

# OBJETIVOS

- ▶ Estudio de sistemas físicos mediante análisis de señales emitidas:
  - ▶ Radar de Banda Ultra Ancha
  - ▶ Imágenes de radar e hiperespectrales
  - ▶ Genómica
  - ▶ Señales eléctricas
  - ▶ Acústica
  - ▶ ...
- Se utilizan efectos no lineales que aparecen en los sistemas para la obtención de información

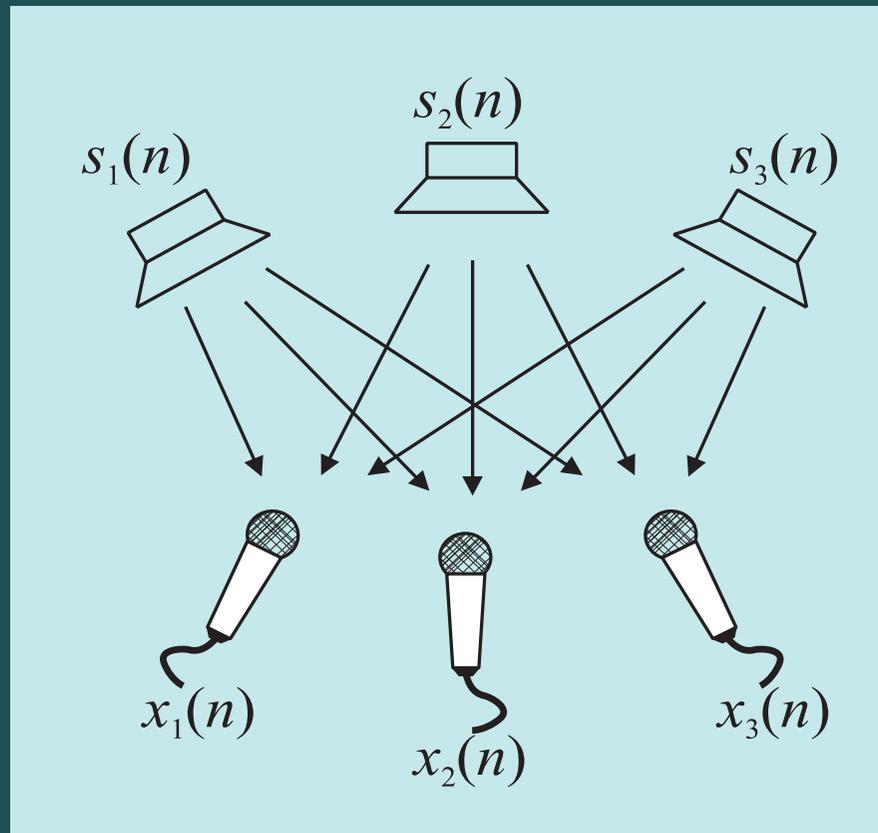
# EJEMPLOS

- ▶ Radar de frecuencia ultra ancha
  - ▶ Una onda electromagnética excita resonancias al iluminar un blanco
  - ▶ La desexcitación posee energía sólo en las frecuencias de resonancia
  - ▶ Se pueden utilizar esta propiedad para reconocer el blanco presente



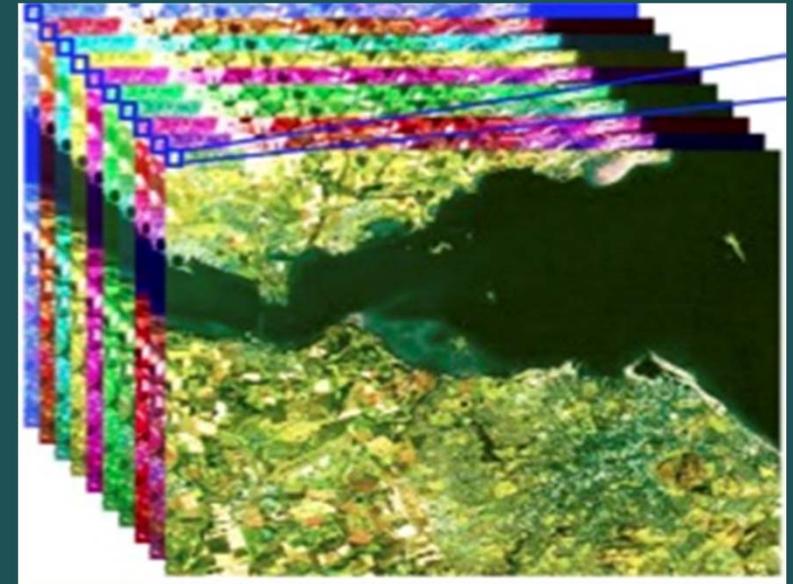
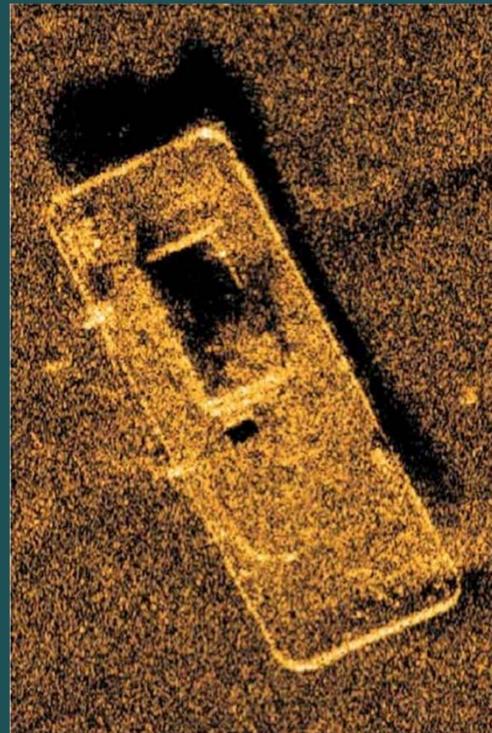
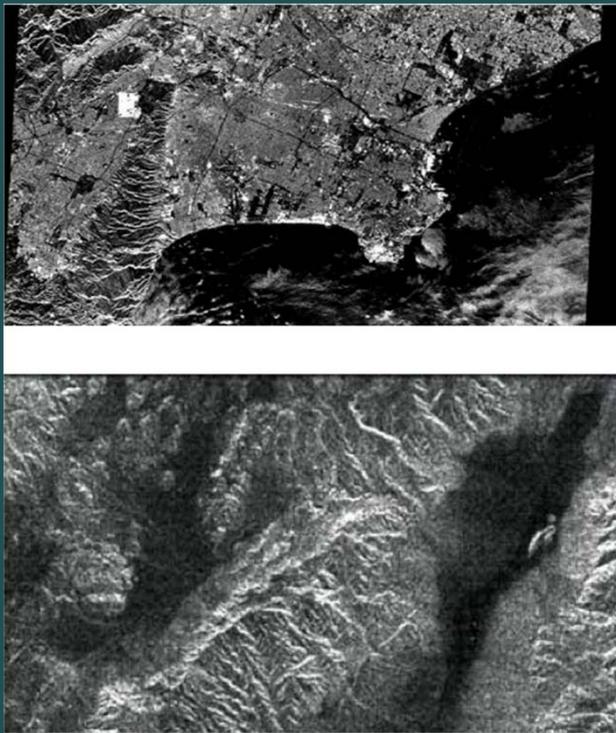
# Ejemplos

- ▶ Separación de imágenes:
  - ▶ Problema original: "cocktail party problem"



# Ejemplos

- ▶ Separación de imágenes:
  - ▶ Aplicaciones a imágenes de radar e imágenes hiperespectrales



# EJEMPLOS

- ▶ Otras aplicaciones:
  - ▶ Genómica
  - ▶ Acústica
  - ▶ Oceanografía
- ▶ Actualmente el grupo trabaja en detección y caracterización de transitorios:
  - ▶ Señales electromagnéticas naturales (Resonancias de Schumann)
  - ▶ Oscilaciones de sistemas mecánicos
  - ▶ Sonido
  - ▶ ...



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

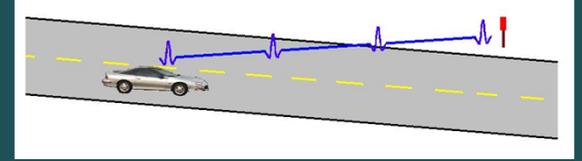
# Grupo de Investigación de Inteligencia Artificial. Laboratorio de Inteligencia Ambiental

Diego Pablo Ruiz Padillo

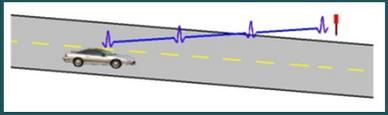
# INTELIGENCIA AMBIENTAL

- Las personas estamos rodeadas por dispositivos e interfaces embebidos en objetos cotidianos en comunicación entre sí.
- Conforman un ambiente electrónico que responderá a los individuos inmersos en él de forma anticipada y controlada.
- A esta influencia electrónica se añade también otro tipo de interacciones energéticas: acústica, térmica, química,...

# LÍNEAS DE TRABAJO



- CONSTRUCCIÓN DE MODELOS DE PREDICCIÓN DE MOLESTIA POR RUIDO AMBIENTAL Y DE PREDICCIÓN DE RUIDO (APLICACIONES EN ACÚSTICA AMBIENTAL)
- CARACTERIZACIÓN DE PAISAJES SONOROS URBANOS (APLICACIONES EN CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SONIDOS).
- MODELOS DE DECISIÓN DE ACCIONES CONTRA EL RUIDO (APLICACIONES EN TOMA DE DECISIONES)
- MODELADO TÉRMICO DE EDIFICIOS Y SU CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA (APLICACIONES EN ENERGÍAS Y SU INTEGRACIÓN EN EDIFICIOS).
- PROCESADO DE SEÑAL ELECTROMAGNÉTICA PARA IDENTIFICAR Y CLASIFICAR OBJETOS (APLICACIONES EN DETECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE OBJETOS).



# ¿CON QUÉ TRABAJAMOS?

- MODELIZACIÓN MEDIANTE SIMULACIONES CON DATOS REALES MEDIDOS O SIMULADOS MEDIANTE ESTAS TÉCNICAS:
  - Análisis estadístico bayesiano de datos.
  - Análisis de series temporales.
  - Métodos Monte Carlo y modelos tiempo-frecuencia.
  - Lógica Difusa.
  - Métodos de análisis de señal en frecuencia (filtrado)
  - Inferencia computacional estadística de sistemas complejos



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# Grupo Investigación de Acústica y Diagnóstico de Materiales y Estructuras



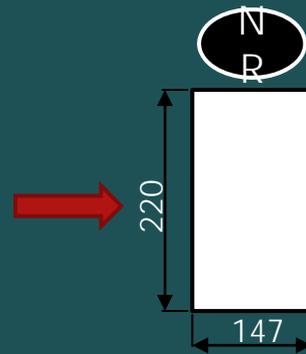
Antolino Gallego Molina

# Líneas investigación:

- Evaluación del daño acumulado en disipadores de energía usados como fusibles de estructuras sismo-resistentes
- Comportamiento mecánico de vigas de madera reforzadas con materiales compuestos

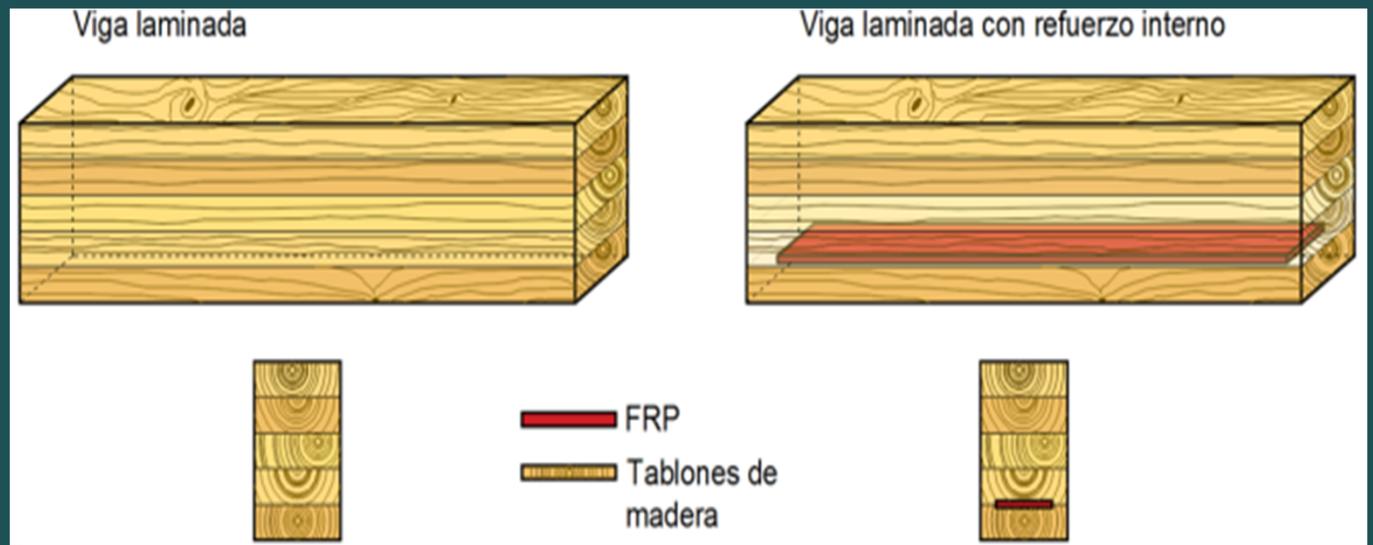


# Línea de investigación actual: Comportamiento mecánico de vigas de madera reforzadas con materiales compuestos



# PLANES FUTUROS

- 1) Uso de fibra de basalto (más barata y buenas prestaciones mecánicas) en lugar de fibra de carbono
- 2) Desarrollo de vigas laminadas de chopo con refuerzos insertados (no visibles)





UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# Grupo de Investigación Simulación Numérica de Sistemas Electromagnéticos y Acústicos

Jorge Portí Durán, Alfonso Salinas, Jesús  
Fornieles,...

# Simulación numérica de sistemas

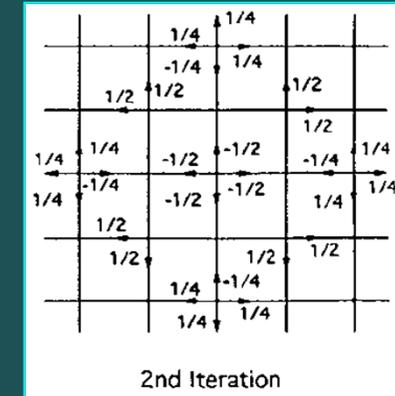
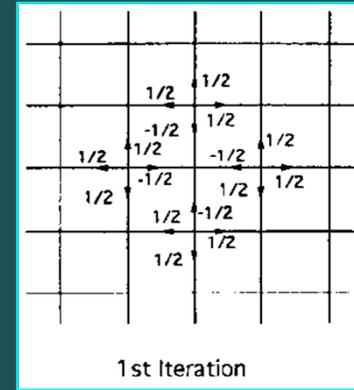
## El Método de Modelado por Líneas de Transmisión

- Métodos numéricos más frecuentes (Diferencias Finitas, Método de los Momentos) son métodos puramente matemáticos
- Dos sistemas análogos presentan soluciones análogas (Ley de Ohm eléctrica, térmica o acústica)
- El método de Modelado por Líneas de Transmisión, TLM, combina Física y Matemáticas:

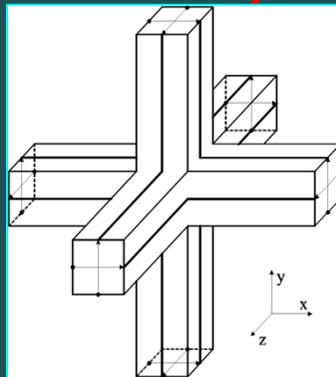
Una malla de circuitos de líneas de transmisión interconectados permite modelar por analogía problemas de propagación electromagnética, acústica, difusión de partículas,...

# FUNDAMENTOS DEL TLM

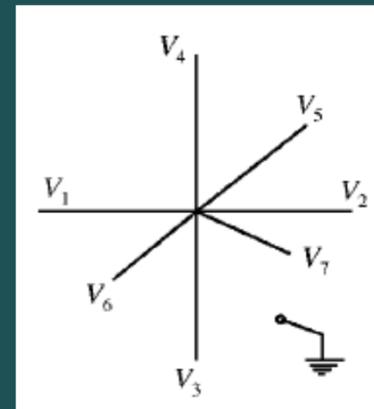
- 1) El medio se sustituye por una malla de nudos TLM.
- 2) Los pulsos incidentes llegan al nudo y se reflejan.
- 3) Se propagan a nudos vecinos



Los detalles del problema se limitan a la geometría del nudo



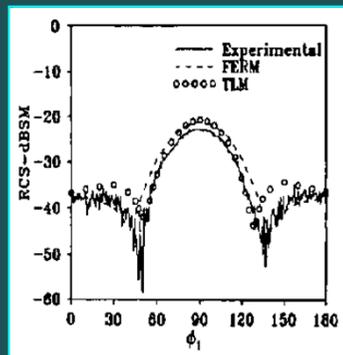
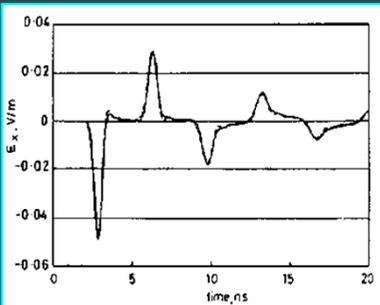
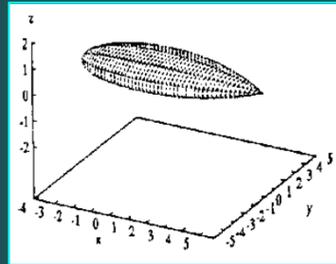
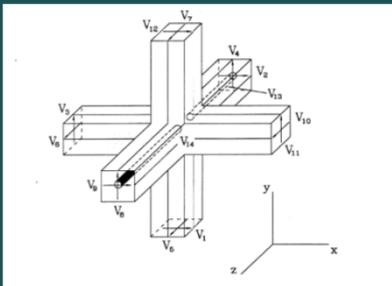
Nudo básico para Electromagnetismo



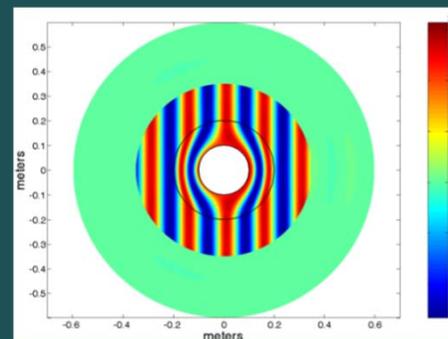
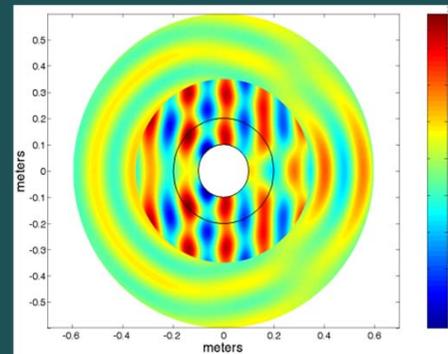
Nudo básico para Acústica

# APLICACIONES

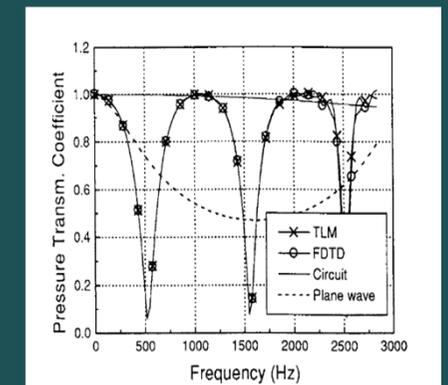
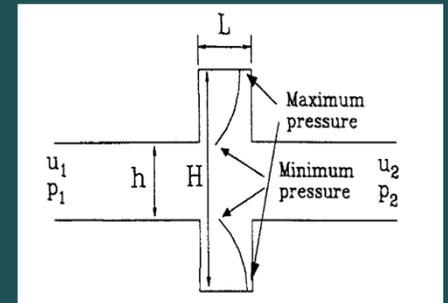
Problemas de radiación de antenas y RCS de blancos de radar



Invisibilidad electromagnética



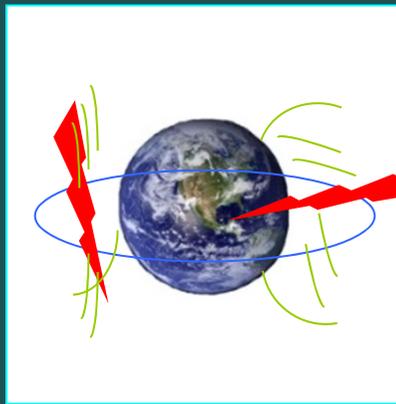
Propagación acústica



# LÍNEA DE TRABAJO ACTUAL

(en colaboración con otros grupos)

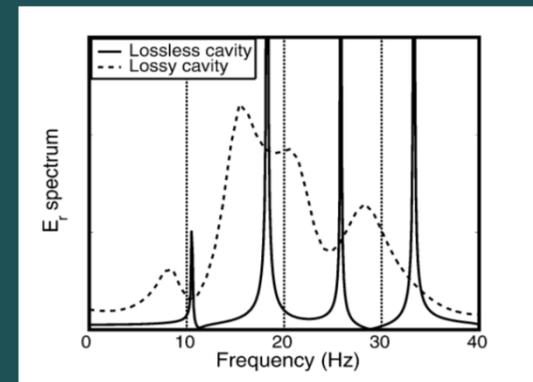
Estudio numérico y experimental de fenómenos electromagnéticos naturales (seguimiento medioambiental, posible predicción sísmica, tormentas solares,...)



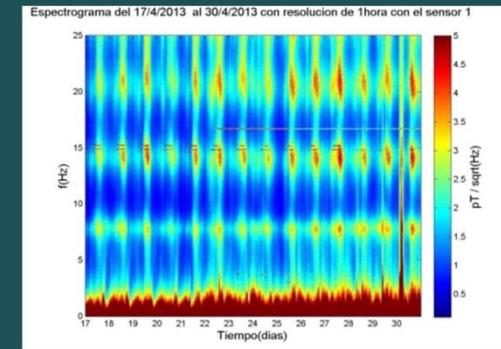
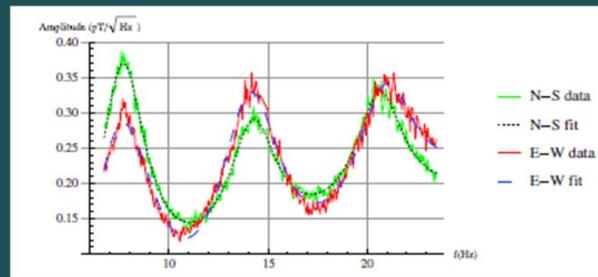
Tierra



Titán



Resultados numéricos (TLM y FDTD)



Resultados experimentales (Estación Juan Antonio Morente para Medida de Resonancias de Schumann, Sierra Nevada)