



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN.

Los sistemas de percepción remota han sido estudiados extensivamente en las últimas décadas. Sin embargo todavía existen grandes desafíos que resolver en el uso de las ondas de radio para estos sistemas, por ejemplo el desvanecimiento de las ondas ante diversos materiales atenuantes o ante fenómenos meteorológicos y atmosféricos. Aunado a lo anterior, los escenarios que se presentan para los sistemas de percepción remota generalmente exhiben propiedades constitutivas complejas y de forma desordenada, lo que tradicionalmente representa obstáculos para la detección de los objetivos. La propagación por múltiples trayectorias que los obstáculos generan, hace que las señales recibidas de los objetivos a detectar sean débiles y distorsionadas, y es causa de que haya detecciones e identificaciones erróneas, localización equivocada o una falta de información necesaria para la reconstrucción o clasificación.

Sin embargo, los más recientes hallazgos de investigación contrastan con la anterior visión tradicional al sugerir que los ambientes multi-trayectoria hostiles a las señales pueden ser usados a favor. Esto a través de usar técnicas de procesamiento digital basadas en la invariancia a la transformación por reversión temporal de las ecuaciones de Maxwell.

El presente trabajo busca determinar y analizar las condiciones en las que ocurre este proceso, específicamente el fenómeno de súper-resolución usando los espejos de reversión temporal.

El problema tiene gran relación y aplicación a los sistemas de comunicaciones y de radar al tener el potencial de aumentar en gran medida la relación señal a ruido y aumentar la resolución por arriba del límite clásico.



El trabajo expuesto tiene además el propósito de introducir las bases para el manejo de uno de los métodos computacionales para electromagnetismo más poderosos llamado **FDTD** (Finite Difference Time Domain).

Se inicia en el capítulo dos con los antecedentes de teoría electromagnética, desde las ecuaciones de Maxwell hasta los modos transversales electromagnéticos. El capítulo tres titulado Método de Diferencias Finitas en el Dominio del Tiempo inicia con el algoritmo de Yee y el origen del método, y concluye con las condiciones absorbentes de frontera usando un material virtual llamado PML (por sus siglas en inglés). Se continúa el trabajo con el capítulo cuatro titulado Reversión Temporal y que muestra ocho experimentos que ilustran este fenómeno. En este capítulo se efectúa también la validación del método FDTD al comparar la solución obtenida por el mismo con la solución por métodos analíticos para las frecuencias resonantes en una cavidad.