

# Difracción de Franhauffer modelada por la Transformada de Fourier

Alfredo Ricci y Juan Andrés Urrea

October 9, 2015

# Aspectos a Desarrollar

- 1 Introducción y Marco Teórico
- 2 Metodología
- 3 Simulaciones Preliminares
- 4 Montaje Realizado
- 5 Datos Recolectados y Análisis
- 6 Conclusiones

# Introducción

- Se elige este tema por interés del grupo, tanto en el aspecto matemático como herramienta como en la visualización experimental de este.
- El éxito representa una manera didáctica de combinar abstracciones matemáticas con fenómenos observables. Significa entonces poder visualizar la teoría más allá del "tablero", en la realidad.
- Aún más específicamente, convierte la transformada de Fourier de un operador que aparenta ser abstracto a un fenómeno real y observable.

# Marco Teórico

## Base Matemática

- T.F Función Continua Finita:  $F(\omega) = \int_a^b f(t)e^{-2\pi i\omega t} dt$
- Integral de Difracción Fresnel-Kirchoff:  
$$U(P) = -\frac{Ai}{\lambda} \frac{\cos \delta}{r|s|} \int \int_C \frac{e^{ik(r+s)}}{rs} [\cos(n, r) - \cos(n, s)] dS$$
- Difracción de Fraunhofer:  
$$U(p, q) = \int \int_C G(\eta, \zeta) e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(p\zeta + q\eta)} d\zeta d\eta$$

Todo se basa en la modelación de la rendija como una función, a la cual es posible determinar su espectro de frecuencias (magnitud y ángulo) por medio de la transformada de Fourier. Siendo esta bidimensional, el desarrollo matemático demuestra que la integral que describe la difracción de dicha función **pupila** es la transformada de Fourier continua de longitud finita.

# Marco Teórico

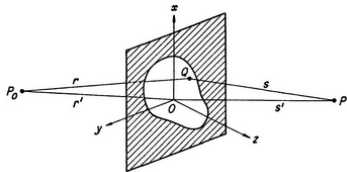


Figure : Modelado de Rendija General

Para efectos teóricos, se utiliza la formulación matemática presentada anteriormente. Para simulaciones y toma de datos, se realizan aproximaciones discretas tanto del modelado de la rendija como de la transformada de Fourier.

# Simulaciones Preliminares

Antes de realizar medidas, se realizan simulaciones del mismo fenómeno. Se utiliza Ipython Notebook para este propósito.

## Consideraciones

- Aproximaciones discretas: Transformada de Fourier "Rápida" y rendija como matriz.
- El espacio completo es una matriz, con valor constante distinto de 0 en la rendija y 0 en lo demás.

De igual forma que para la toma de datos, se utiliza una rendija simple, una doble rendija y una rendija circular.

# Simulaciones Preliminares

## Rendija Única Cuadrada

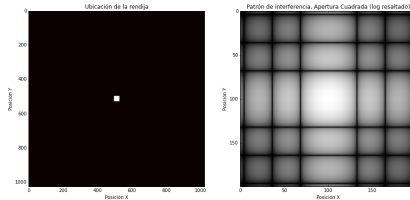


Figure : Simulación de Rendija Cuadrada