

CAPITULO 4

Resultados Experimentales

Procedimiento Experimental

El equipo empleado para la obtención de los patrones de difracción para este trabajo incluye:

- Laser Helio-Neon ($\lambda=632.8 \text{ nm} = 6.328 \times 10^{-7} \text{ m}$).
- Objetivo de Microscopio como expansor óptico y Pinhole para limpiar el haz.
- Mesa holográfica.
- 3 rieles.
- 2 lentes plano convexas ($f=0.25 \text{ m}$)
- Camara CCD de alta resolución (EDC 1000HR) (área de imagen-> $8.67 \text{ mm} \times 6.59 \text{ mm}$).

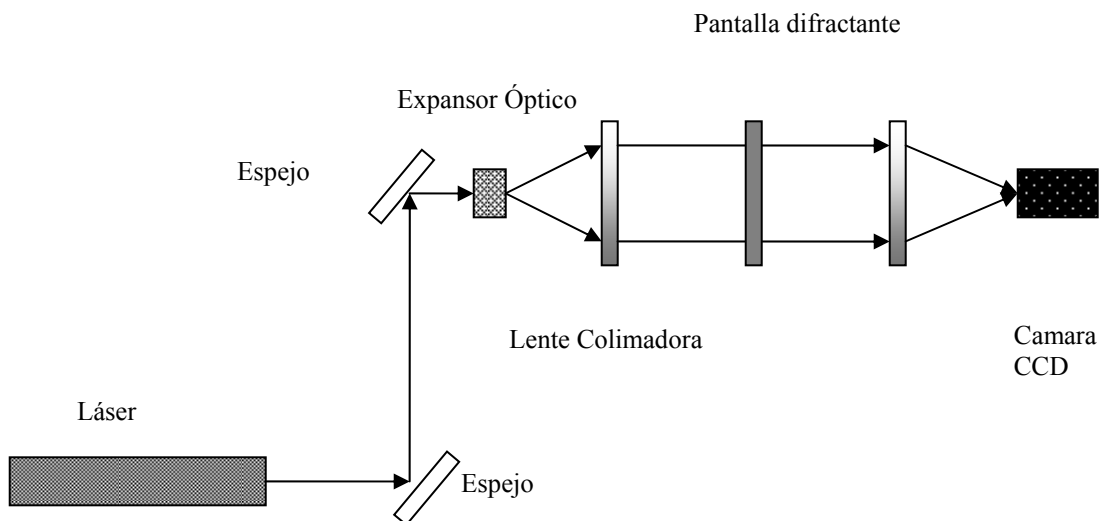


Figura 4.1- Configuración experimental visto por la parte superior. Una cámara CCD sirve como detector del patrón de difracción. Los patrones son guardados como imágenes de alta calidad para ser analizados por medios digitales.

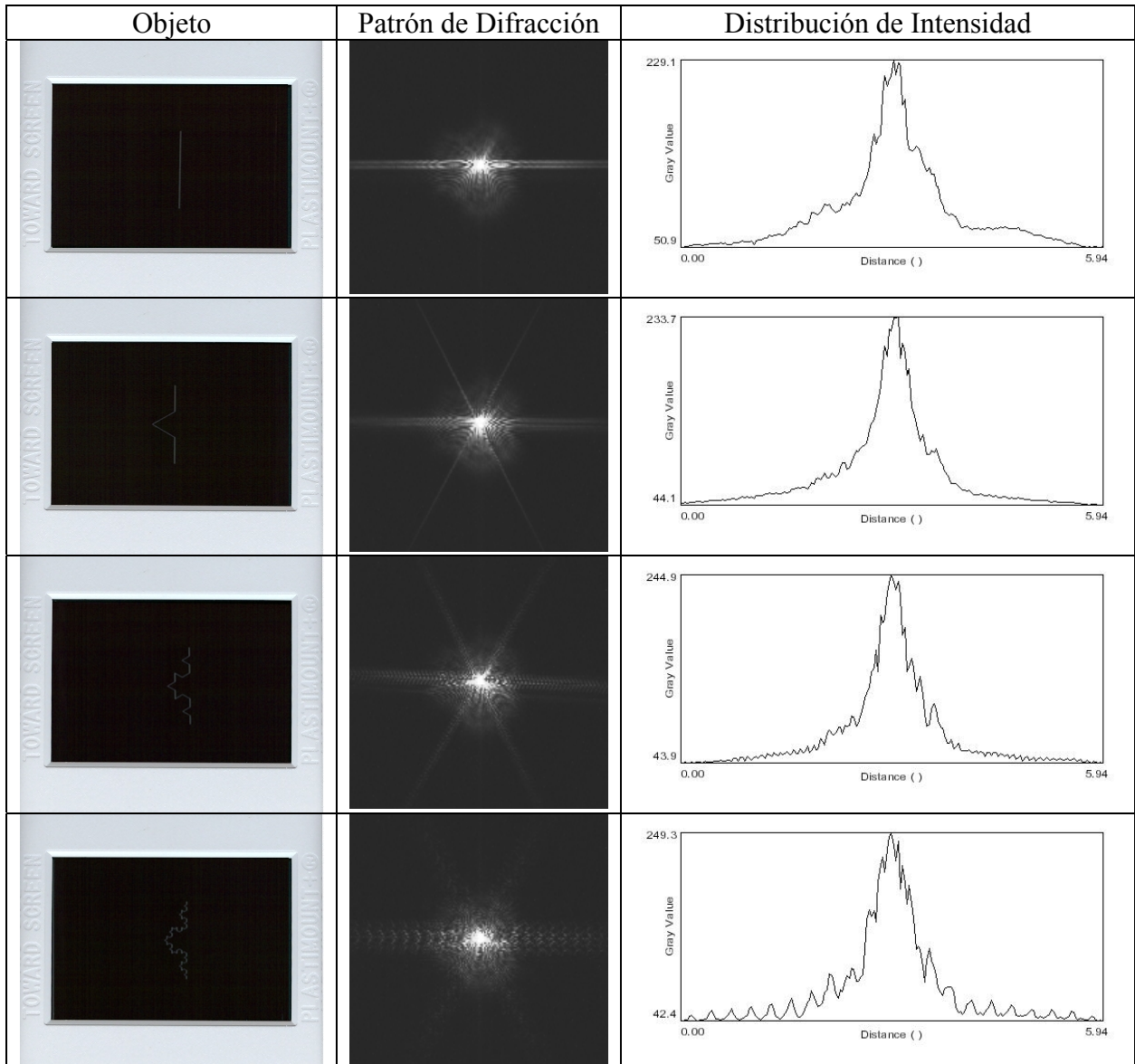
Para la alineación del sistema experimental un pequeño orificio hecho en una pantalla móvil de altura fija es empleado. El orificio, o target, nos permite calibrar la altura del haz láser con respecto a la mesa holográfica. Buscamos que la altura h del haz láser con respecto a la mesa sea una constante, mientras que por su parte se busca por igual que el haz siga una línea recta perpendicular con respecto a los rieles de alineación del sistema. Esta calibración es posible mediante el mismo target, simplemente asegurándose que la incidencia del haz láser se encuentre centrado en el target al desplazar el mismo a lo largo del sistema. El láser es entonces alineado con desplazamientos horizontales, verticales y longitudinales para ajustar la trayectoria del haz. ($h_m = h_n \quad \forall m, n$) Es importante, para facilitar la medición de la longitud que recorre el haz a lo largo del sistema, que éste sea reflejado a un ángulo de 90° en cada espejo.

Resultados Experimentales

Los resultados experimentales producidos por las pantallas se visualizan en las tablas 4.1, 4.2 y 4.3. Los resultados se presentan en las tablas de manera que en la columna izquierda se muestra las pantallas difractivas con una y dos curvas fractales. En la columna central se muestra la fotografía del patrón de difracción generado por cada curva fractal. En la columna derecha se visualiza un escaneo a lo largo de la dirección horizontal (μ) de cada patrón de difracción de la columna central, dando como resultado el perfil de intensidad correspondiente. En el siguiente capítulo se propondrá una metodología para el análisis de estos resultados experimentales.

Difracción por una rendija con estructura de Curva de Koch de Nivel N (0-7)

Ancho de rendija: 0.04 mm



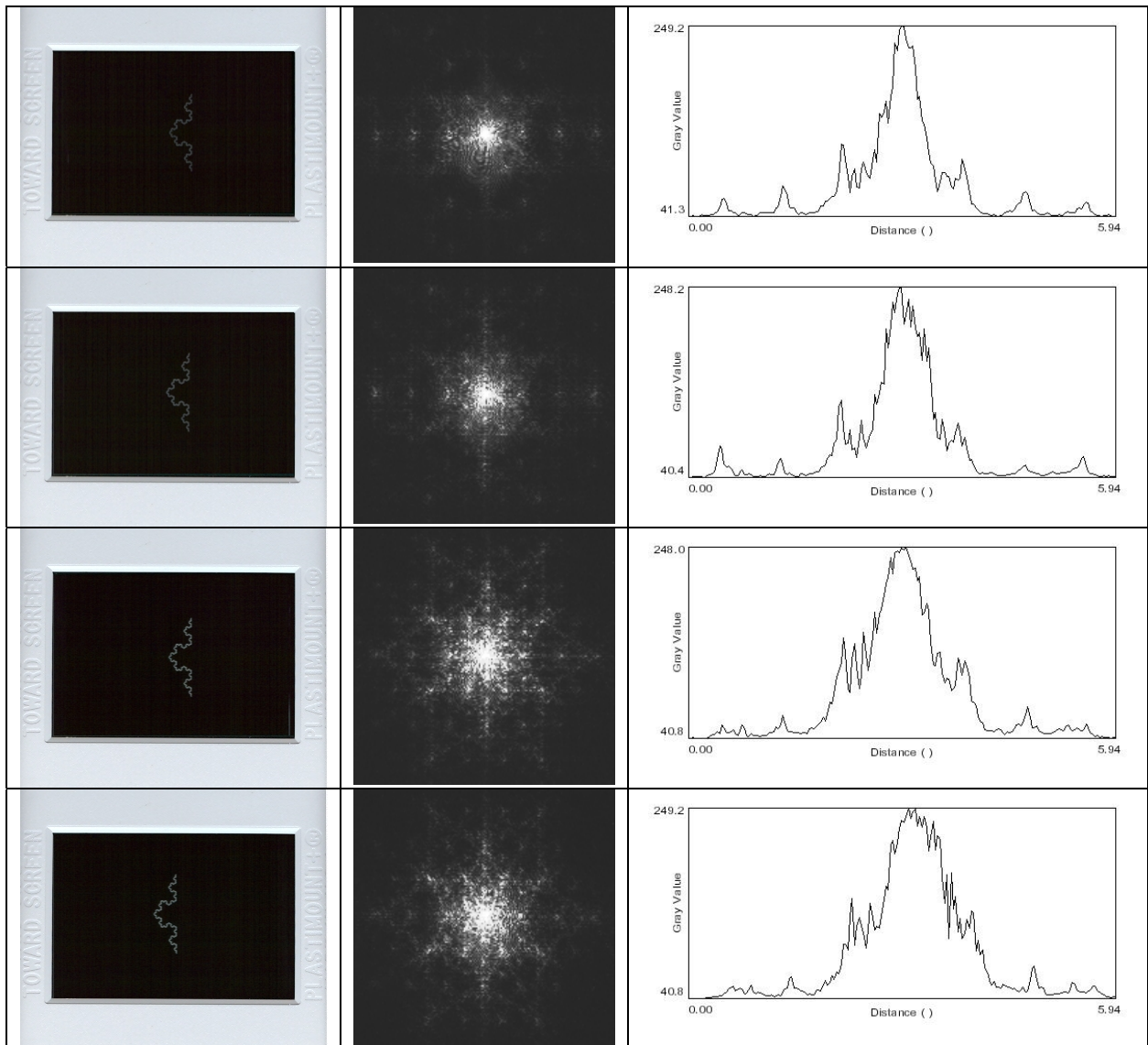
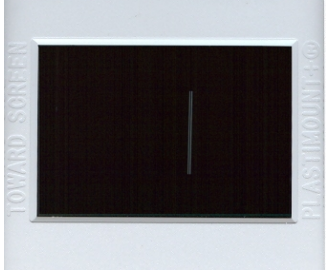
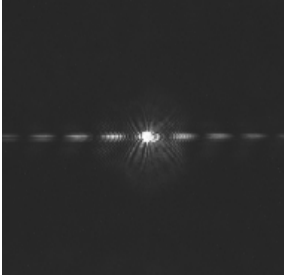
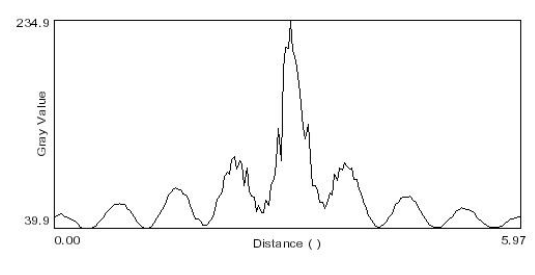
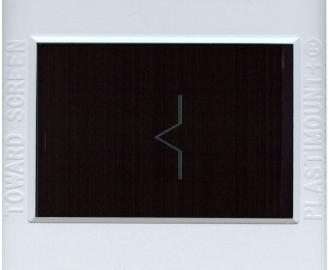
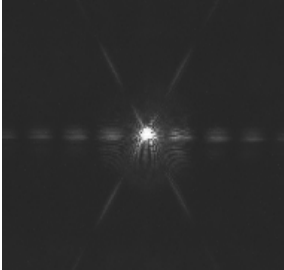
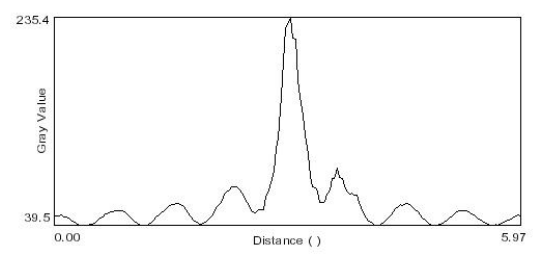
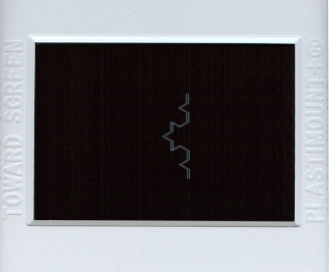
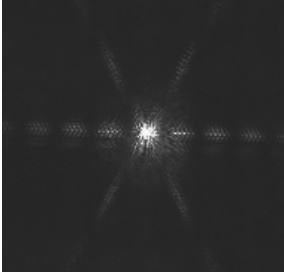
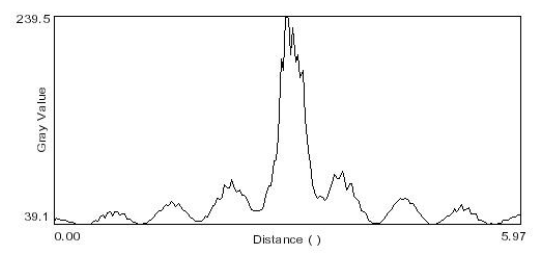
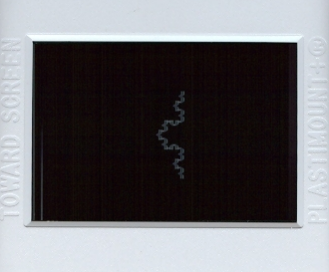
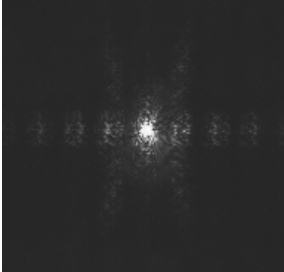
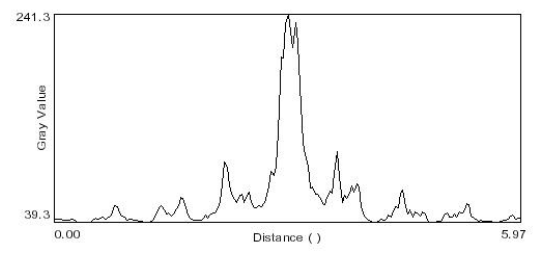


Tabla 4.1- La columna izquierda muestra la pantalla difractiva con distintas curvas de Koch empleadas. La columna central visualiza el patrón de difracción de Fraunhofer correspondiente, seguido en la columna derecha por el perfil de la distribución de intensidad a lo largo del eje μ .

Interferencia de Young por dos rendijas con estructura de Curva de Koch de Nivel N (0-7)

Ancho de rendija: 0.04 mm

Separación entre rendijas: 0.25 mm

Objeto	Patrón de Difracción	Distribución de Intensidad
		
		
		
		

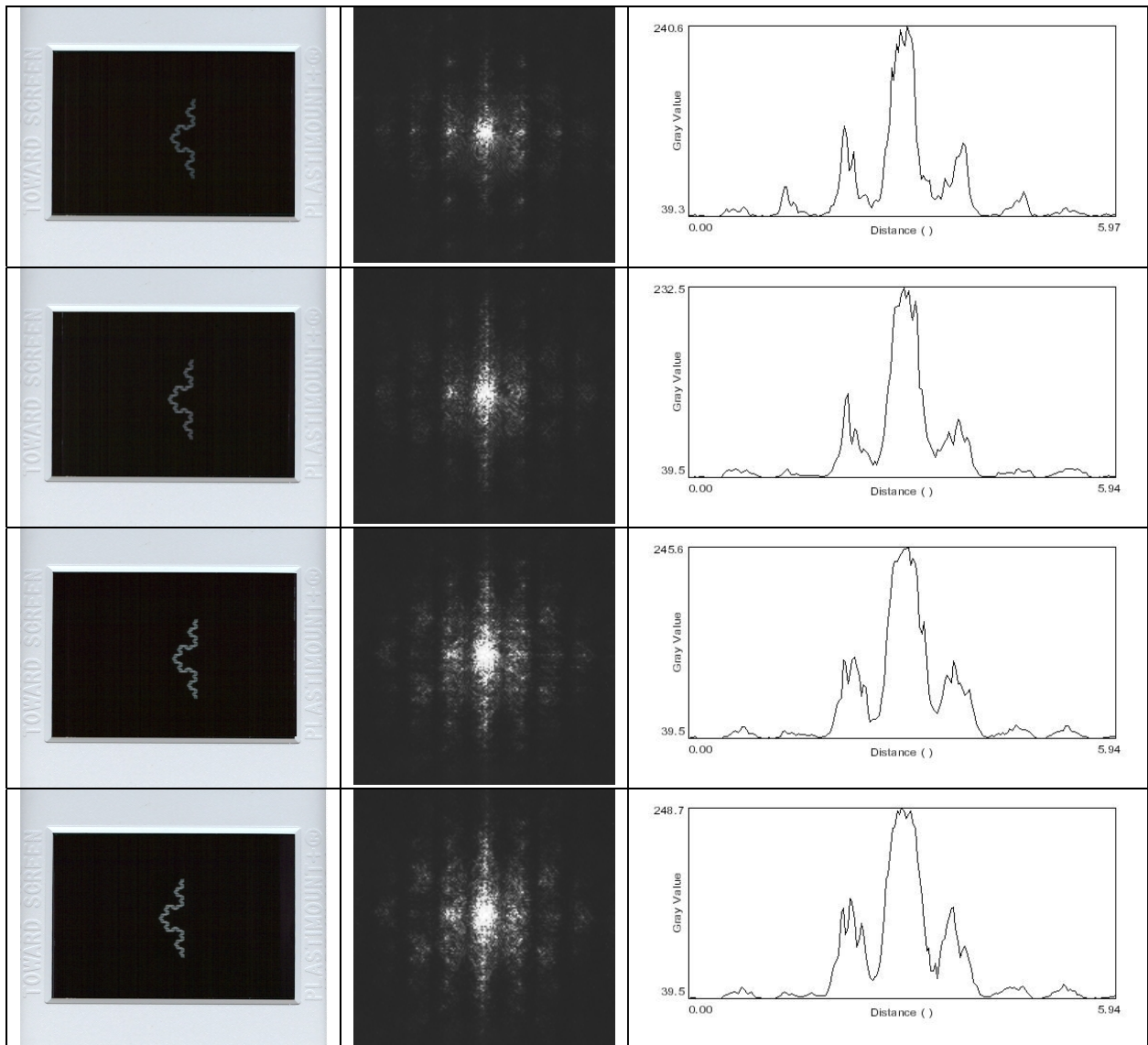
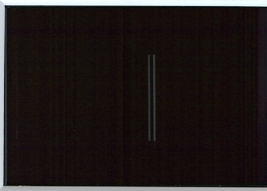
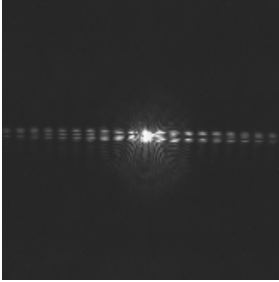
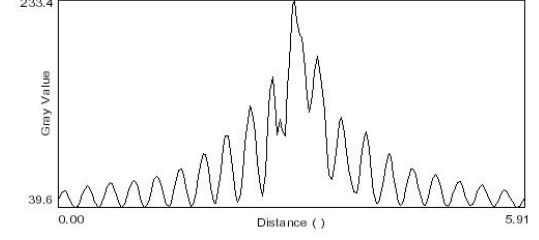
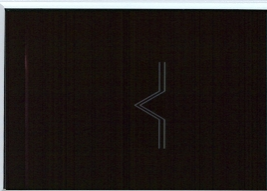
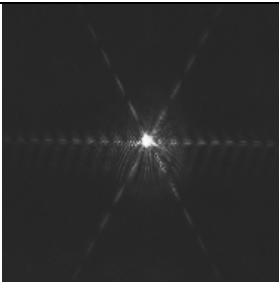
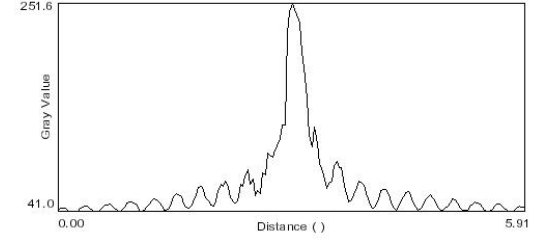
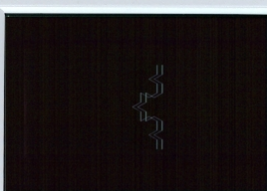
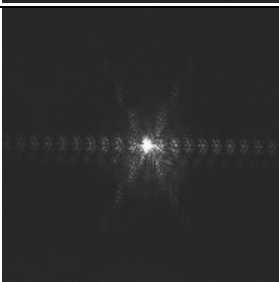
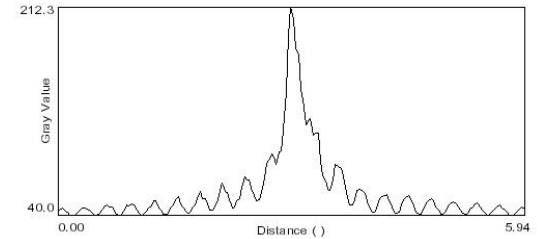

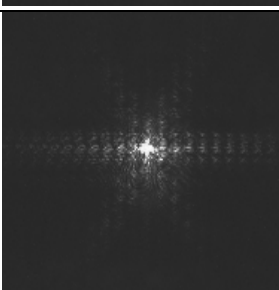
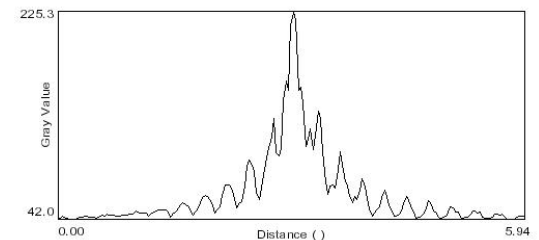


Tabla 4.2- La columna izquierda muestra la pantalla difractiva con distintos pares de curvas de Koch empleadas. La columna central visualiza el patrón de interferencia correspondiente, seguido en la columna derecha por el perfil de la distribución de intensidad a lo largo del eje μ .

Interferencia de Young por dos rendijas con estructura de Curva de Koch de Nivel N (0-7)

Ancho de rendija: 0.04 mm

Separación entre rendijas: 0.75 mm

Objeto	Patrón de Difracción	Distribución de Intensidad
		
		
		
		

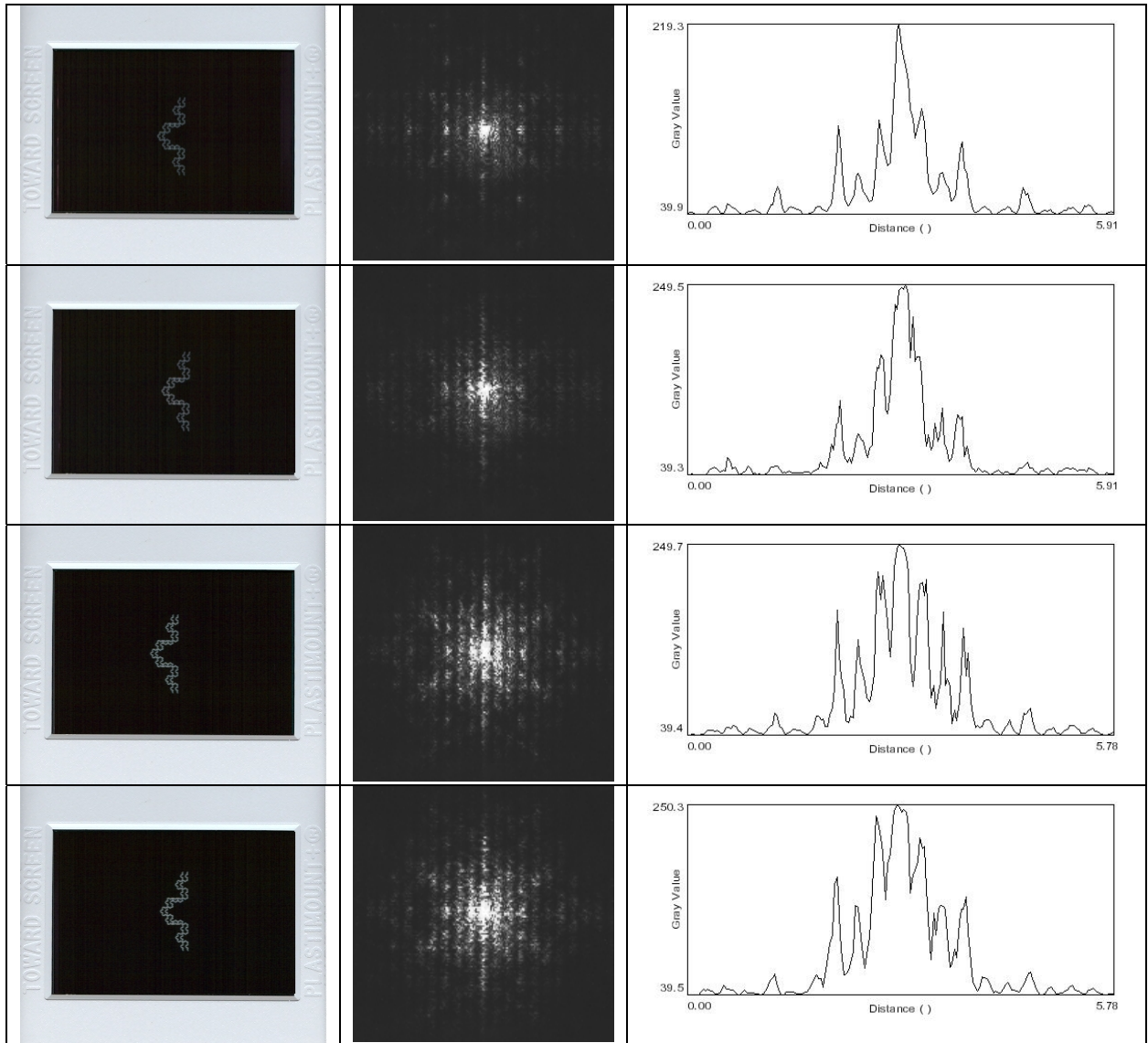
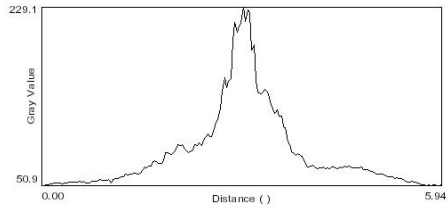
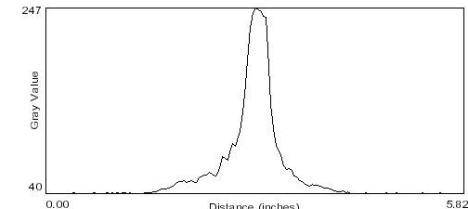
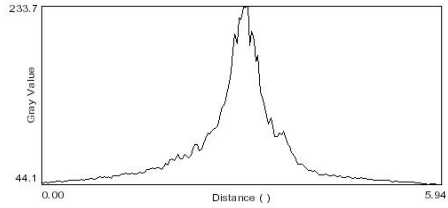
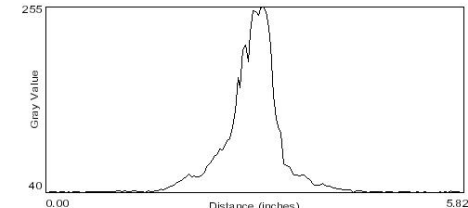
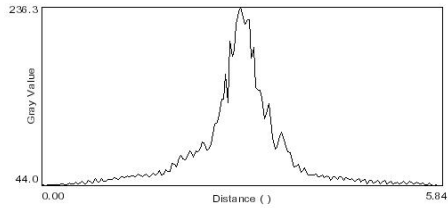
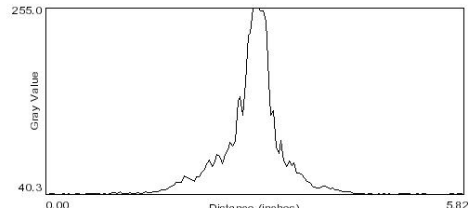
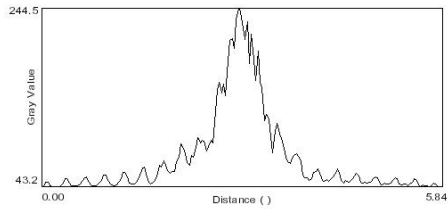
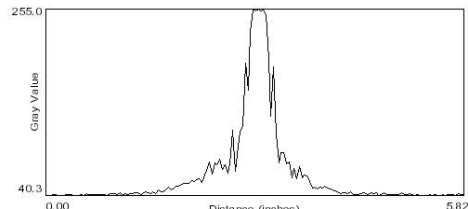


Tabla 4.3- La columna izquierda muestra la pantalla difractiva con distintos pares de curvas de Koch empleadas. La columna central visualiza el patrón de interferencia correspondiente, seguido en la columna derecha por el perfil de la distribución de intensidad a lo largo del eje μ .

Perfiles de intensidad a lo largo del eje μ y el eje ν

Se registraron cambios importantes al incrementar el número de iteraciones (la dimensión fractal) de la curva, no solo a lo largo del eje μ , sino también a lo largo del eje ν de los patrones de interferencia y difracción. Las tablas 4.4, 4.5 y 4.6 muestran las variaciones progresivas al aumentar el Nivel N de la Curva de Koch empleada para generar el patrón de difracción o el patrón de interferencia correspondiente.

Difracción por una rendija de ancho $a=0.04\text{mm}$

N	D	Perfil de Intensidad (μ)	Perfil de Intensidad (ν)
0	1.000		
1	1.048		
2	1.110		
3	1.166		

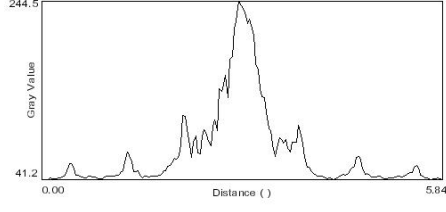
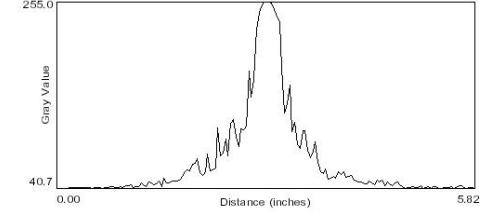
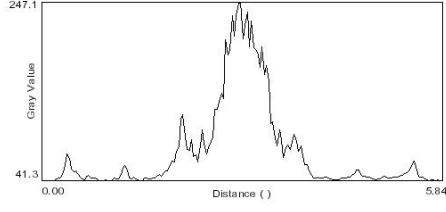
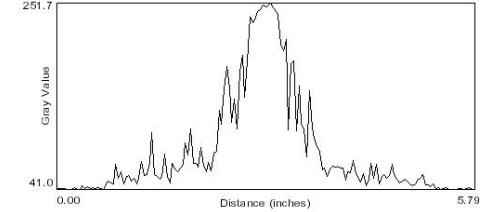
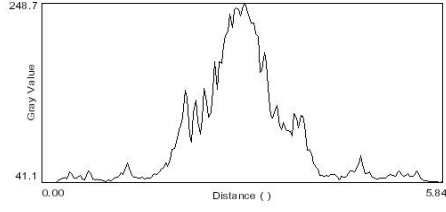
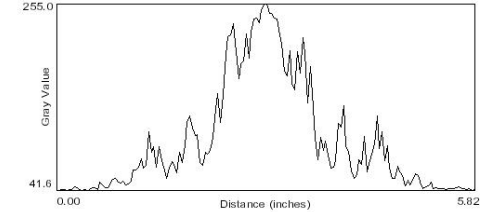
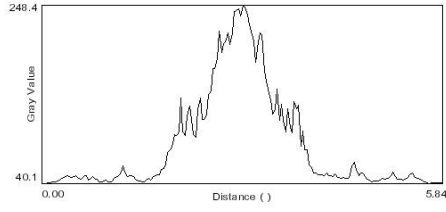
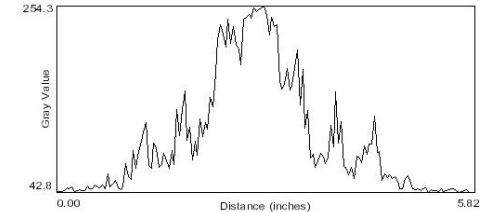
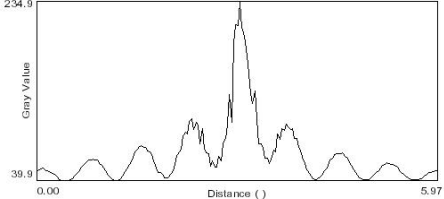
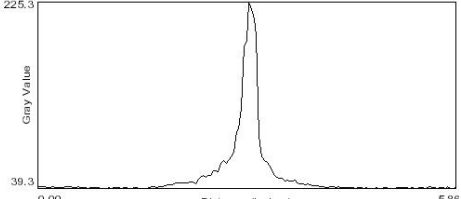
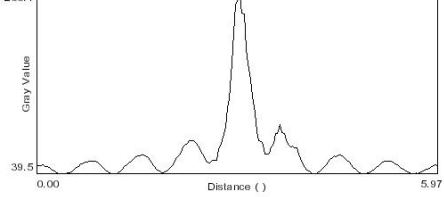
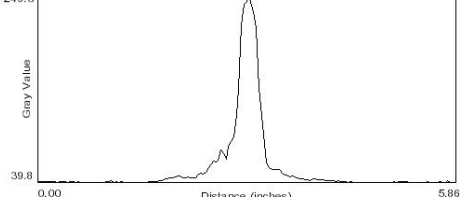
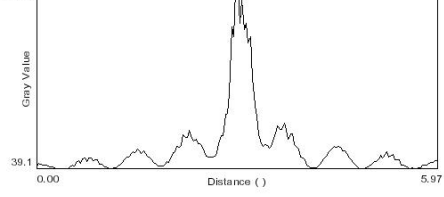
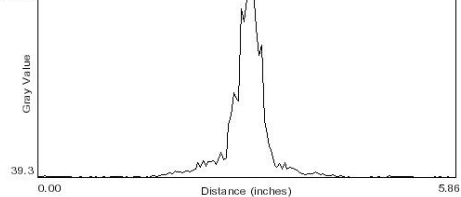
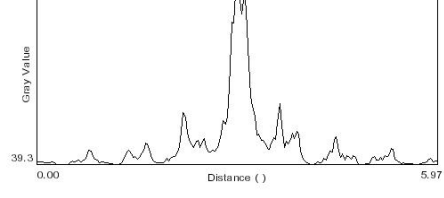
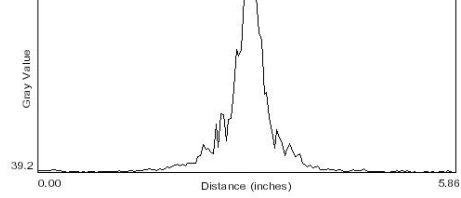
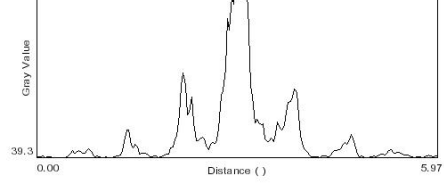
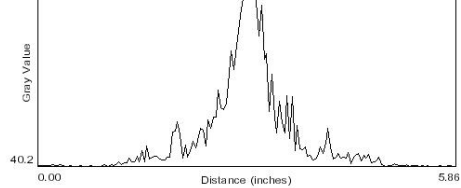
4	1.186		
5	1.257		
6	1.286		
7	1.294		

Tabla 4.4- La columna izquierda muestra el nivel N de la curva de Koch de la pantalla difractiva, seguida por su dimensión fractal calculada D. Las columnas a la derecha muestran un análisis del perfil de la distribución de intensidad a lo largo del eje μ y a lo largo del eje ν .

Interferencia por rendijas con separación $d=0.25\text{mm}$

N	D	Perfil de Intensidad (μ)	Perfil de Intensidad (v)
0	1.000		
1	1.048		
2	1.110		
3	1.166		
4	1.186		

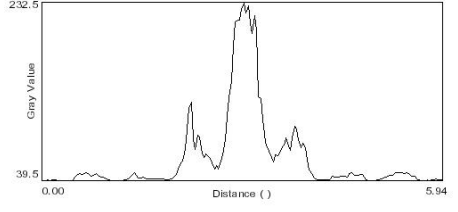
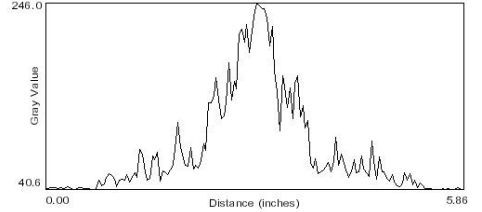
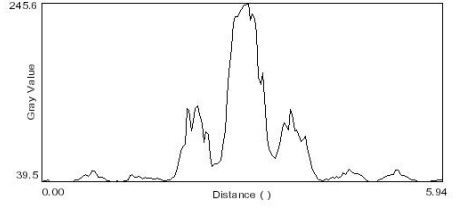
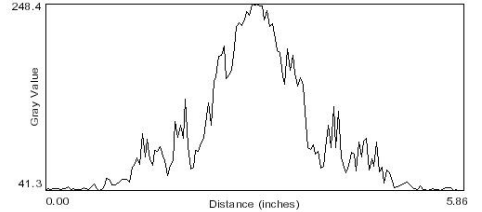
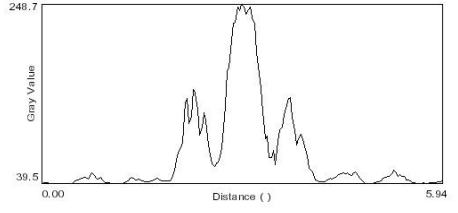
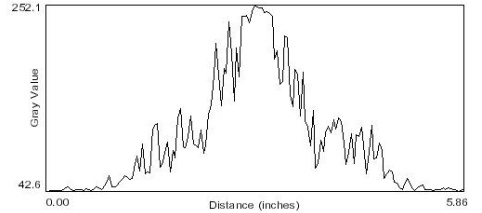
5	1.257		
6	1.286		
7	1.294		

Tabla 4.5 - La columna izquierda muestra el nivel N del par de curvas de Koch de la pantalla difractiva, seguida por su dimensión fractal calculada D. Las columnas a la derecha muestran un análisis del perfil de la distribución de intensidad a lo largo del eje μ y a lo largo del eje ν .

Interferencia por rendijas con separación $d=0.75\text{mm}$

N	D	Perfil de Intensidad (μ)	Perfil de Intensidad (v)
0	1.000		
1	1.048		
2	1.110		
3	1.166		
4	1.186		

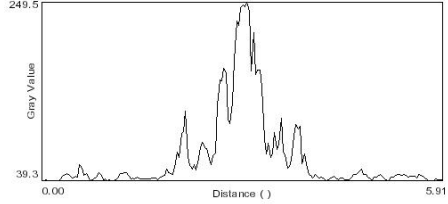
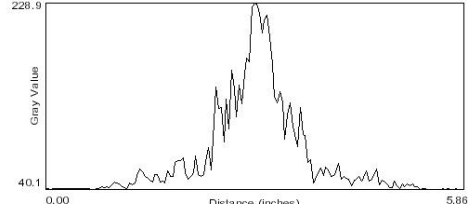
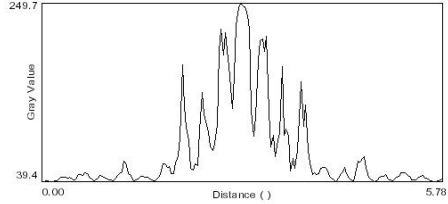
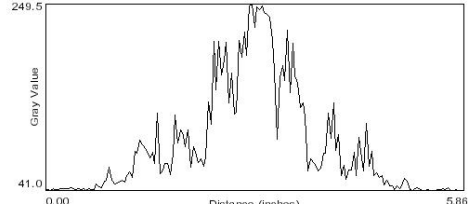
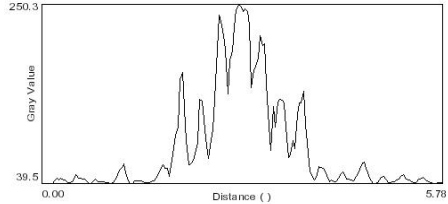
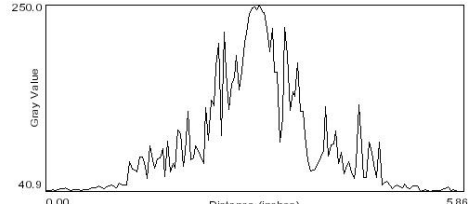
5	1.257		
6	1.286		
7	1.294		

Tabla 4.6 - La columna izquierda muestra el nivel N del par de curvas de Koch de la pantalla difractiva, seguida por su dimensión fractal calculada D. Las columnas a la derecha muestran un análisis del perfil de la distribución de intensidad a lo largo del eje μ y a lo largo del eje ν