

# Tarea 3 "Restauración de Imágenes" - IEE2714

Alonso Rivera  
adrivera1@uc.cl

## Motivación

La restauración de imágenes es una técnica que puede devolver a la vida imágenes dañadas o deterioradas. Tiene una amplia gama de aplicaciones, desde la fotografía y el cine hasta la seguridad y la investigación. Los avances en el procesamiento de imágenes han hecho que esta técnica sea más accesible y asequible. Por lo que aquí se presentan dos procesos de restauración.

## Restauración de un árbol

Para este caso tenemos una imagen que fue degradada de manera horizontal y no uniforme. Para esto se exploran tres formas de reconstrucción de esta.

Para la primera restauración, la cual minimiza la norma de cada fila, se obtuvo un error de 2.66%, mientras que para la segunda se obtuvo un error de 2.66% de igual manera. Con ambas, sin ningún tipo de ajuste, se consiguió un resultado prácticamente idéntico al original. Esto en la práctica no corresponde a un proceso de restauración como se podría realizar en un caso real, debido a que nunca podremos obtener con exactitud la matriz para realizar la degradación. Es por esto que se explora sobre otro criterio que minimiza las frecuencias altas de la columna restaurada utilizando la transformada de Fourier.

Con la utilización de este criterio, aunque modificando un poco los parámetros de la matriz gaussiana, se consiguió un error de 12.38%. De esta forma es posible distinguir de buena manera el árbol en la imagen, solo que posee bastante ruido y es un poco más oscura.

Pese a lo anterior, es posible seguir modificándola para conseguir un mejor resultado, por ejemplo aumentar el contraste o aplicar un filtro pasa bajos no muy invasivo.

## Restauración de una estación de metro

En este caso, tenemos una imagen que fue degradada utilizando con una matriz gaussiana. Esto corresponde a un desenfoque artificial.

Para su restauración, se utiliza un método similar a los primeros utilizados en la imagen del árbol, solo que para este es necesario la multiplicación de matrices muy grandes, para evitar esto, se debe realizar una restauración por bloques de imágenes para luego unirlos.

Para encontrar el tamaño adecuado para los bloques se buscó un tamaño que fuese un divisor de la ima-

gen degradada (506 x 506). De esta forma se probó con los valores: 11, 23, 46, 92, 253. Para el 253 no se logró un resultado dado que para la restauración de un bloque requería más memoria de la que disponía. Para 92, tomaba un tiempo considerable en terminar. Pese a esto el resultado era bastante bueno solo que por como se estructuró mi código, y al 92 no ser un divisor de 506, no restauraba la imagen completa.

Para los casos de 11, 23 y 46, se obtuvo una restauración completa de la imagen, pero el mejor resultado fue con 46. En una primera instancia esta demoraba un par de minutos en procesarse, pero luego se modificó el código para que solo se calculara la matriz A una vez. Esto redujo el tiempo de ejecución a un poco más de un segundo.

Con la ejecución simple de esto, se obtuvo un error de 5.57% dado que las conjunciones de los bloques restaurados aumentaban bastante este error. Por esto se decidió realizar otros 3 procesos de restauración con los bloques trasladados para así obtener una restauración completa de estas intersecciones. Haciendo esto se logró reducir el error a 1.40%.

Pese a lo anterior, aún estaba presente otra fuente de error, el borde negro de la imagen resultado de la restauración. Para minimizar esto, las filas y columnas con información fueron ponderadas para ser amplificadas, utilizando un criterio que busque la homogeneidad de los colores en la imagen. Y en conjunto, el borde más externo de la imagen que era prácticamente carente de información, se reemplazó con el borde interno de la imagen. De esta manera se logró obtener un error de 0.4%.

## Conclusiones

En situaciones reales es posible realizar estas técnicas estimando una matriz de degradación, lo que nos otorga resultados bastante buenos, no es así el caso en el que no tenemos esta matriz, pese a esto, el resultado es más que aceptable y nos ayuda a distinguir con claridad cada objeto de esta.