



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ÁREA DE INGENIERÍA EN COMPUTADORES

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES

---

## Restauración de Imágenes

---

*Estudiantes:*

Arturo CÓRDOBA V.  
Fabián GONZÁLEZ A.  
Erick CARBALLO P.  
Sebastián MORA R.

*Profesor:*

PhD. Juan Pablo SOTO


5 de agosto de 2020

# 1. Inpainting

La restauración de imagen (del inglés inpainting), es el proceso de mejorar la calidad de una imagen, compensando o eliminando las distorsiones y el deterioro de la imagen. Su objetivo es producir un versión revisada de la imagen en la que la región restaurada quede perfectamente fusionada en la imagen, en forma no detectable por un típico visor. Entre sus aplicaciones permite la reconstrucción de fotografías o eliminación de objetos indeseados, como la recuperación de los bloques perdidos en la codificación y la transmisión de la imagen.

## INPAINTING - RESTAURACIÓN DE IMAGEN

Es el proceso de mejorar la calidad de una imagen, compensando o eliminando las distorsiones y el deterioro de la imagen.



Autores: Fabián González, Arturo Córdoba, Erick Carballo, Sebastián Mora

Fuente: Restauración de Imagen. (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 18 de julio de 2020 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Restauración\\_de\\_imagen](https://es.wikipedia.org/wiki/Restauración_de_imagen).

## OBJETIVO

Producir una versión revisada de la imagen en la que la región restaurada quede perfectamente fusionada en la imagen, en forma no detectable por un típico visor

## APLICACIONES

- Reconstrucción de fotografías o eliminación de objetos indeseados.
- Recuperación de los bloques perdidos en la codificación y la transmisión de imagen.

## METODOLOGÍA

1. La sección dañada se rellena utilizando la información del resto de la imagen.
2. La zona circundante de la región dañada se extiende hacia adentro de la región faltante.
3. La prolongación de la zona circundante rellena la zona dañada con el color correspondiente según la región de la frontera.
- 4.Finalmente, se pintan los pequeños detalles para mantener la uniformidad.

Figura 1: Infografía del inpainting

## 1.1. Pseudocódigo

El siguiente pseudocódigo muestra el proceso del algoritmo, que se basa en la convolución de matrices, presentado en el artículo científico *Fast Digital Image Inpainting*, desarrollado por los investigadores M. Oliviera, B. Bowen, R. MacKena y Y. Chang de la Universidad Estatal de New York.

---

**Algorithm 1** Algoritmo de Inpainting

---

**Entradas:**  $A$ : Imagen Original,  $B$ : Máscara Binaria con Región a Restaurar,  $K$ : Kernel de Difusión,  $N$ : Número de Iteraciones

**Salida:**  $A$ : Imagen Restaurada

---

```
1:  $B = \text{logical}(B)$ 
2: for  $iter = 1, \dots, N$  do
3:    $C = \text{conv2}(A, K)$ ;
4:    $A(B) = C(B)$ 
5: end for
6: return  $A$ 
```

---

El algoritmo consiste en primero convertir los valores de la imagen con la máscara de la región restaurar a lógicos. Esta máscara debe ser una imagen binaria normalizada. Luego, por la cantidad de iteraciones que ingresa el usuario se aplica la convolución de la imagen a restaurar con el kernel de difusión y se obtiene la parte central del resultado de la convolución. Por último, a la imagen original se le aplican los cambios solamente en las regiones que se debe restaurar.

## 1.2. Resultados

Se implementó computacionalmente en GNU Octave el algoritmo en el artículo científico *Fast Digital Image Inpainting*. Para realizar el proceso de inpainting se utilizaron los siguientes kernels de difusión para la aplicación de la convolución, donde  $a = 0,073235$ ,  $b = 0,176765$  y  $c = 0,125$ :

$$K_1 = \begin{bmatrix} a & b & a \\ b & 0 & b \\ a & b & a \end{bmatrix}$$

$$K_2 = \begin{bmatrix} c & c & c \\ c & 0 & c \\ c & c & c \end{bmatrix}$$

Se utilizó como imagen a restaurar, un paisaje con un texto en blanco como se puede observar en la imagen ‘c’, de tamaño  $320 \times 662$ , de la figura 2 y una máscara binaria normalizada del mismo tamaño que contiene la región a restaurar que se puede observar en la imagen ‘b’ de la figura 2. El resultado del proceso se puede observar en la imagen ‘d’ de la figura 2 muy similar a la imagen ‘a’ que es la imagen original del paisaje.

También se realizó el proceso de inpainting en una imagen a color donde aparece el integrante Arturo Córdoba. En esta imagen se seleccionó eliminar el objeto de un cordón que Arturo sostiene en su mano izquierda. Para ello se creó una máscara binaria normalizada con la región del objeto a restaurar como se puede observar en la imagen ‘b’ de la figura 3. Luego, aplicando el proceso de inpainting a la imagen a restaurar de la figura ‘c’ 3, por cada uno de los canales de colores, se obtiene el resultado que se aprecia en la imagen ‘d’ de la figura 3.

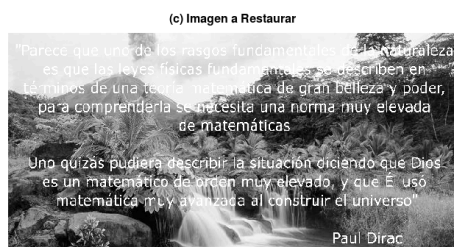
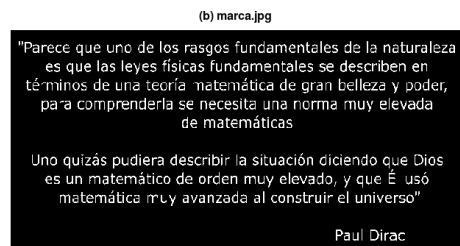
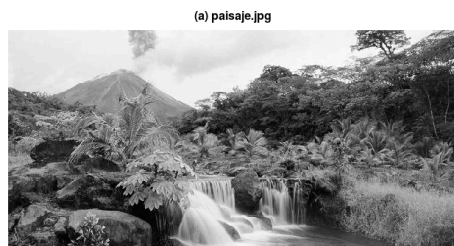


Figura 2: Resultado del proceso de inpainting

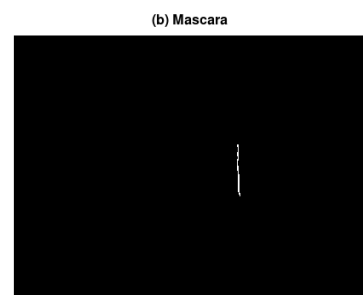


Figura 3: Resultado del proceso del inpainting

## Referencias

- [1] M. Oliviera, B. Bowen, R. MacKena and Y. Chang, "Fast Digital Image Inpainting", Department of Computer Science, State University of New York at Stony Brook , September 2001.