



Maestro: Mauricio Alejandro Cabrera Arellano

Alumno: Alejandro Retana Rubio 22110315

Materia: Visión Artificial

Investigacion 3

Fecha: 23-03-2025

## 2.1 Manipulación de Brillo

La manipulación del brillo consiste en modificar la **luminosidad global** de una imagen. En términos simples, lo que se busca es hacer que la imagen se vea más clara o más oscura, dependiendo de las necesidades del análisis visual.

Esto se logra aplicando una **operación aritmética a cada píxel** de la imagen. Por ejemplo, sumando una constante a cada valor de intensidad de los píxeles, se consigue una imagen más clara. De forma inversa, al restar una constante, la imagen se oscurece.

### Ejemplo práctico:

Si una imagen tiene una iluminación deficiente y está muy oscura, podemos sumarle un valor como 40 a todos los píxeles para aclararla.

### Histograma y brillo

El histograma de una imagen muestra la frecuencia de cada nivel de intensidad. Cuando se modifica el brillo:

- Un aumento desplaza el histograma hacia la derecha.
- Una disminución lo desplaza hacia la izquierda.

Es importante evitar que los valores salgan del rango  $[0, 255]$  para no perder información (esto se conoce como saturación).

## ◇ 2.2 Transformación Inversa

La transformación inversa se utiliza principalmente en **procesos de corrección geométrica** o alineación de imágenes. Consiste en **aplicar la operación opuesta** a una transformación ya realizada (por ejemplo, una rotación, escalado o traslación).

Este método es común en aplicaciones como:

- Registro de imágenes médicas.
- Fusión de imágenes multispectrales.
- Corrección de distorsiones ópticas.

En lugar de transformar directamente los píxeles desde la imagen original a la nueva, se trabaja **al revés**: se toma cada píxel de la imagen final y se calcula de dónde vino en la imagen original. Esto evita problemas como espacios vacíos o duplicación de información.

**Ejemplo:**

Si rotamos una imagen  $30^\circ$ , la transformación inversa sería rotarla  $-30^\circ$  para volverla a su estado inicial.

## ◇ 2.3 Manipulación de Contraste

El contraste mide cuánta diferencia existe entre las zonas claras y oscuras de una imagen. Una imagen con buen contraste permite **identificar detalles con mayor facilidad**, mientras que una imagen con bajo contraste se ve “lavada” o plana.

### Técnicas para mejorar el contraste:

1. **Estiramiento lineal:**

Se amplía el rango de niveles de gris, extendiéndolos para ocupar todo el rango  $[0, 255]$ . Esto aumenta la separación entre tonos.

2. **Ecuación del histograma:**

Redistribuye los niveles de gris de manera que todos tengan frecuencias similares, logrando una mejor representación visual.

3. **Contraste adaptativo (CLAHE):**

Ajusta el contraste localmente en distintas regiones de la imagen.

**Aplicación típica:**

En imágenes de radiografías o satelitales, el contraste es clave para resaltar detalles que no se aprecian a simple vista.

## ◇ 2.4 Transformaciones Lineales por Partes

Estas transformaciones dividen el dominio de niveles de intensidad en varios tramos y definen **una función lineal distinta para cada tramo**. Esto permite modificar el brillo y contraste de diferentes zonas de la imagen de forma independiente.

Se usan, por ejemplo, para:

- Mejorar el contraste solo en los tonos medios.
- Mantener constantes los niveles oscuros y brillantes.
- Crear efectos visuales personalizados.

**Ejemplo:**

Una función que aumenta el contraste en zonas medias pero no cambia los valores bajos ni altos.

Este tipo de transformación es muy útil en imágenes con iluminación no uniforme.

## ◇ 2.5 Tipos de Ruido de Imagen

El ruido es una alteración no deseada que afecta la calidad visual de la imagen. Puede tener diferentes orígenes: fallos del sensor, interferencias electrónicas, condiciones ambientales, etc.

### **Tipos más comunes:**

- **Ruido Gaussiano:**  
Proviene de sensores electrónicos. Tiene una distribución de probabilidad en forma de campana. Se ve como una textura granular muy fina.
- **Ruido de Sal y Pimienta:**  
Aparecen puntos blancos y negros aleatorios. Se asocia con errores en la transmisión o problemas en el sensor.
- **Ruido Speckle:**  
Frecuente en imágenes por ultrasonido o radar. Aparece como un patrón moteado.
- **Ruido Poisson:**  
Ocurre en condiciones de muy baja iluminación, relacionado con la estadística de los fotones recibidos.

El tipo de ruido determina el filtro más adecuado para su eliminación.

## ◇ 2.6 Filtros de Suavizado

Se utilizan para **reducir el ruido y eliminar detalles irrelevantes** en una imagen. Son útiles como paso previo a la segmentación o análisis.

Los filtros de suavizado trabajan sobre **vecindarios de píxeles**, reemplazando el valor original por otro basado en los valores vecinos.

### 2.6.1 Filtros de Suavizado Lineales

Usan operaciones aritméticas, como promedios ponderados.

Ejemplos:

- **Filtro de media:**  
Reemplaza cada píxel por el promedio de sus vecinos. Suaviza la imagen pero puede borrar bordes.
- **Filtro Gaussiano:**  
Da más peso a los píxeles cercanos al centro del vecindario. Es más efectivo que el promedio simple.

**Ventaja:** son rápidos y fáciles de implementar.

**Desventaja:** suavizan también los bordes, reduciendo detalles importantes.

### 2.6.2 Filtros de Suavizado No Lineales

No usan promedios, sino que aplican reglas más complejas, como ordenar valores o tomar estadísticas específicas.

- **Filtro de mediana:**  
Ordena los valores del vecindario y selecciona el del medio. Muy bueno para eliminar ruido de sal y pimienta.
- **Filtros adaptativos:**  
Cambian su comportamiento dependiendo del contenido local.

**Ventaja:** conservan mejor los bordes.

**Desventaja:** requieren más cálculo y son más lentos.

## ◇ 2.7 Filtros de Nitidez

A diferencia del suavizado, estos filtros buscan **resaltar bordes y detalles** de una imagen, mejorando su claridad visual.

### Tipos de filtros de nitidez:

- **Laplaciano:**  
Usa derivadas segundas para detectar bordes. Muy sensible a los cambios abruptos.
- **Sobel y Prewitt:**  
Detectan bordes usando derivadas primeras. Pueden identificar la orientación del borde (horizontal, vertical).
- **Alta frecuencia:**  
Se obtiene restando una imagen suavizada de la original. Ideal para reforzar detalles.

Estos filtros son clave en tareas como reconocimiento facial, OCR, o seguimiento de objetos.

## ◇ 2.8 Operaciones Básicas entre Píxeles

Son las operaciones más simples pero más fundamentales en el procesamiento digital de imágenes. Actúan sobre **uno o varios píxeles al mismo tiempo**.

### Tipos:

#### ► *Aritmético-lógicas:*

- **Suma y resta** de imágenes.
- **AND, OR, NOT, XOR** entre imágenes binarias.

- Se usan para comparar, enmascarar, o resaltar regiones.

#### ► **Geométricas:**

- **Traslación:** mueve la imagen en x o y.
- **Rotación:** gira la imagen.
- **Escalado:** cambia el tamaño de la imagen.

Son esenciales para preprocesamiento, aumento de datos, o detección de movimiento.