Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR	**INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO / TALLERES / CENTROS DE SIMULACIÓN – PARA ESTUDIANTES**	
CARRERA: COMPUTACIÓN/INGENIERÍA DE SISTEMAS		**ASIGNATURA**: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
NRO. PRÁCTICA:	2-1	**TÍTULO PRÁCTICA**: Reconocimiento de formas en base a detección de bordes, binarización por umbral, aplicación de filtros y operaciones morfológicas.

OBJETIVO ALCANZADO: Reforzar los conocimientos adquiridos en clase sobre la aplicación de filtros para reducción de ruido y kernels para
la detección de bordes, operaciones morfológicas y normalización del histograma.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Desarrollar un programa que permita generar ruido de sal y pimienta y aplicar filtros para reducir dicho ruido

1. **Programar un método que genere un porcentaje de ruido de sal o pimienta en un video, considerando las dimensiones de este. Se deberá poder ingresar un porcentaje de ruido a través de dos trackbars (uno para sal y otro para pimienta).**

1.1. Generemos una clase con la que trabajaremos esta primera parte

```
/*
 * @name: no necesaria
 * Metodos de procesamiento de imagne
 */
class Procesamiento {
public:
    String name;

    void tamanio_imagen();

    Mat sal_o_pimineta(Mat, int, bool);

    Mat to_gris(Mat);

    Mat gaussian_blur(Mat, int);

    Mat median_brur(Mat, int);

    Mat gxgy(Mat);

    Mat canny(Mat, int, int);

    Procesamiento(string);

};
```

1.2. Leemos variables e iniciamos variables para la parte uno

```
int main(int argc, char *argv[]) {
    VideoCapture video("../video.mp4");
    if (video.isOpened()) {
        Mat img;
        Mat gris;
        namedWindow("Original", WINDOW_AUTOSIZE);
        namedWindow("Gris", WINDOW_AUTOSIZE);
```

```
        namedWindow("Sal", WINDOW_AUTOSIZE);
        namedWindow("Pimiento", WINDOW_AUTOSIZE);
        namedWindow("MedianBlur", WINDOW_AUTOSIZE);
        namedWindow("Gaussian Blur", WINDOW_AUTOSIZE);
        namedWindow("Sovel GX - GY", WINDOW_AUTOSIZE);
        namedWindow("Canny", WINDOW_AUTOSIZE);
        while (3 == 3) {
            video >> img;
            resize(img, img, Size(), 0.8, 0.8);
```

1.3. Método para para el cálculo de la método de sal o pimienta

```
/*
 * Metodo para calcular un porcentaje de sal o pimienta
 * @img: Imagen de entrada
 * @k: porcentaje de procesamienta
 * @type: true = sal | false = pimienta
 * pasamos @k de [0-100] a [0-1]
 * calculamos el porcentaje en base a columnas y filas
 * recorremos el numero de pixeles a cambia: true: pixel blanco | false: pixel negro
 *
 * @return: imagen procesado
 */
Mat Procesamiento::sal_o_pimineta(Mat img, int k, bool type) {
    double t = (k < 10) ? stod("0.0" + to_string(k)) :
               stod("0." + to_string(k));
    t = (k == 100) ? 1 : t;
    Mat img_trat = img.clone();
    int total = (int) (t * img_trat.rows * img_trat.cols);
    int cont = 0, fila = 0, col = 0;
    while (cont < total) {
        fila = rand() % img_trat.rows;
        col = rand() % img_trat.cols;
        cont++;
        img_trat.at<uchar>(fila, col) = (type == 0) ? 255 : 0;
    }
    return img_trat;
}
```

1.4. Método para convertir a gris

```
/*
 * Convertir imagen de color a escala de grises
 * @imagen de entrdad
 *
 * @return imagen procesada en escala de grises
 */
Mat Procesamiento::to_gris(Mat img) {
    Mat gris;
    cvtColor(img, gris, COLOR_BGR2GRAY);
    return gris;
}
```

1.5. Inicializamos método y mostramos en pantalla

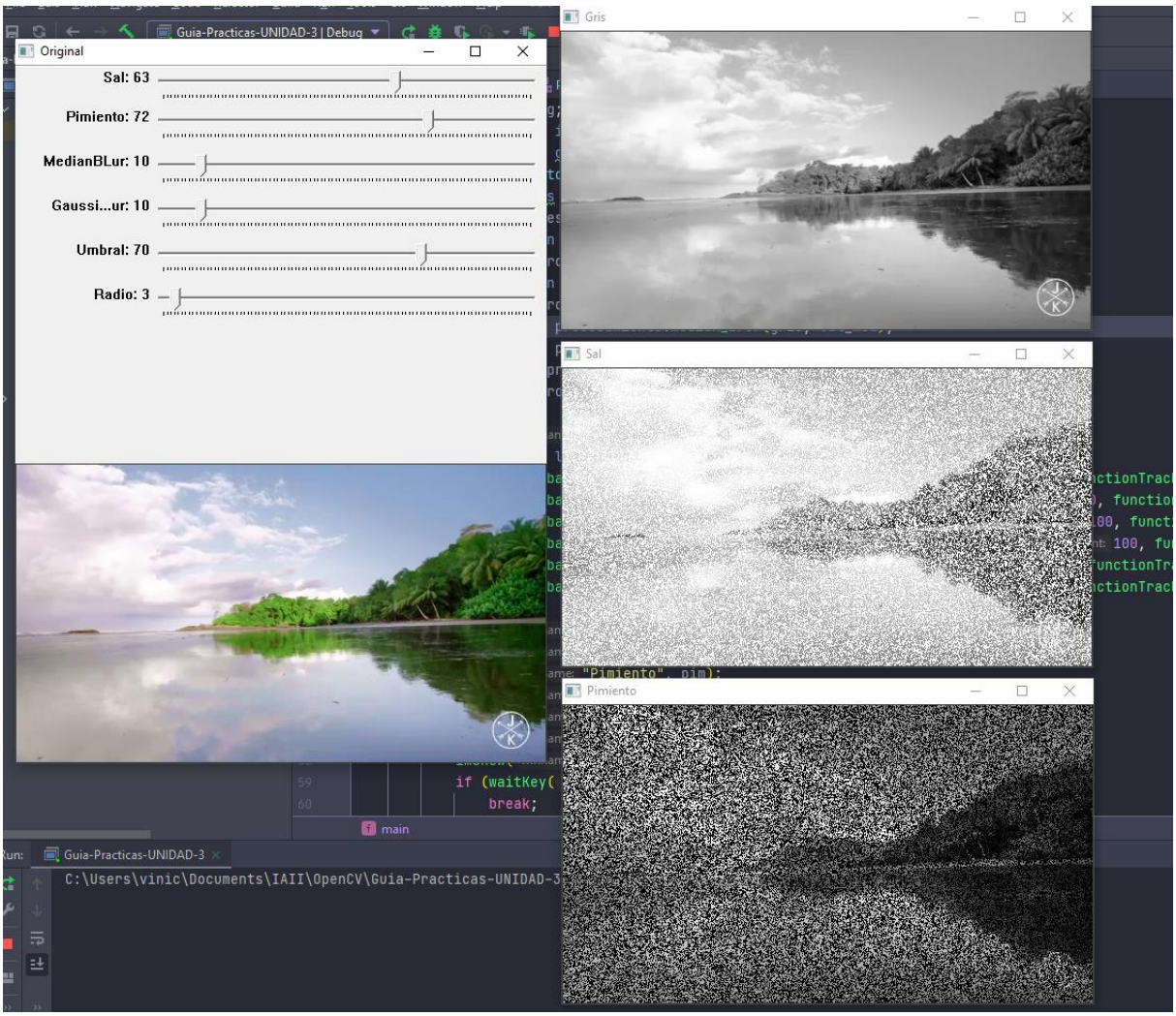
```
//Iniciamos clase
Procesamiento procesamiento("");
//Convertmos imaagen a gris
```

Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

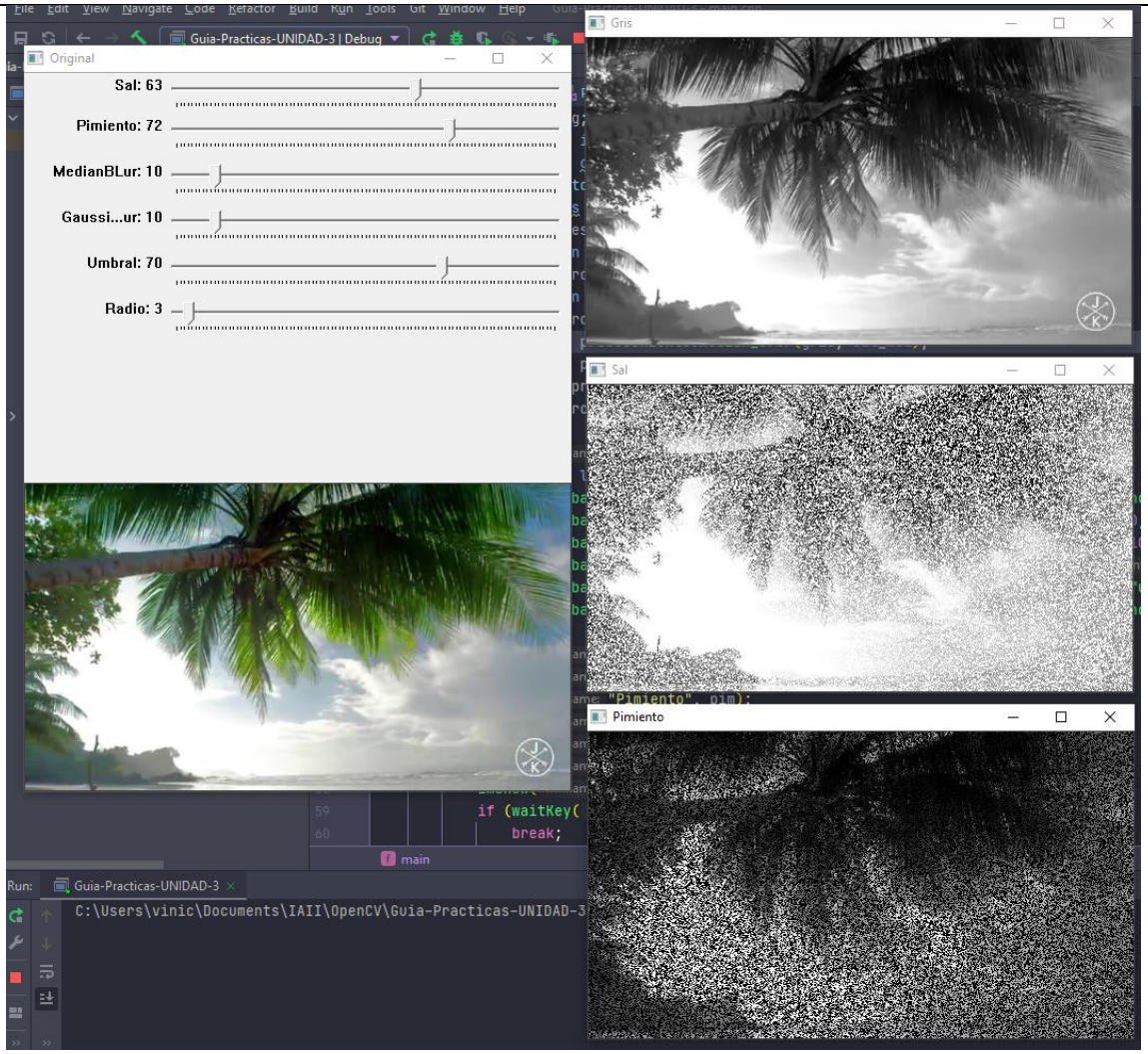
```
gris = procesamiento.to_gris(img);
//metodo con false para sal
Mat sal = procesamiento.sal_o_pimineta(gris, val_sal, false);
//metodo con true para pimienta
...
.
.
...
imshow("Original", img);
//agregamos las barras de estado
createTrackbar("Sal", "Original", &val_sal, 100, functionTrackbar, nullptr);
createTrackbar("Pimiento", "Original", &val_pim, 100, functionTrackbar, nullptr);

imshow("Gris", gris);
imshow("Sal", sal);
imshow("Pimiento", pim);
```

1.6. Anexos



Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021



2. Programar una función para aplicar los siguientes filtros:

2.1. Median Blur

2.1.1. Método para convertir una imagen a median blur

```
/*
 * Usando medianblur procesamos el filtro de una imagen
 * @img: imagen a procesar
 * @k: valor del kernel
 */
Mat Procesamiento::median_brur(Mat im, int k) {
    k = (k % 2 != 1) ? k - 1 : k;
    k = (k < 1) ? 1 : k;

    Mat img;
    medianBlur(im, img, k);
    return img;

}
```

2.1.2. Método Gaussian blur

```
/*
 * usamos gausian blur
 * @img: Imagen a procesar
 * @k: valor del kerne
 *
```

Informe de Prácticas de Laboratorio

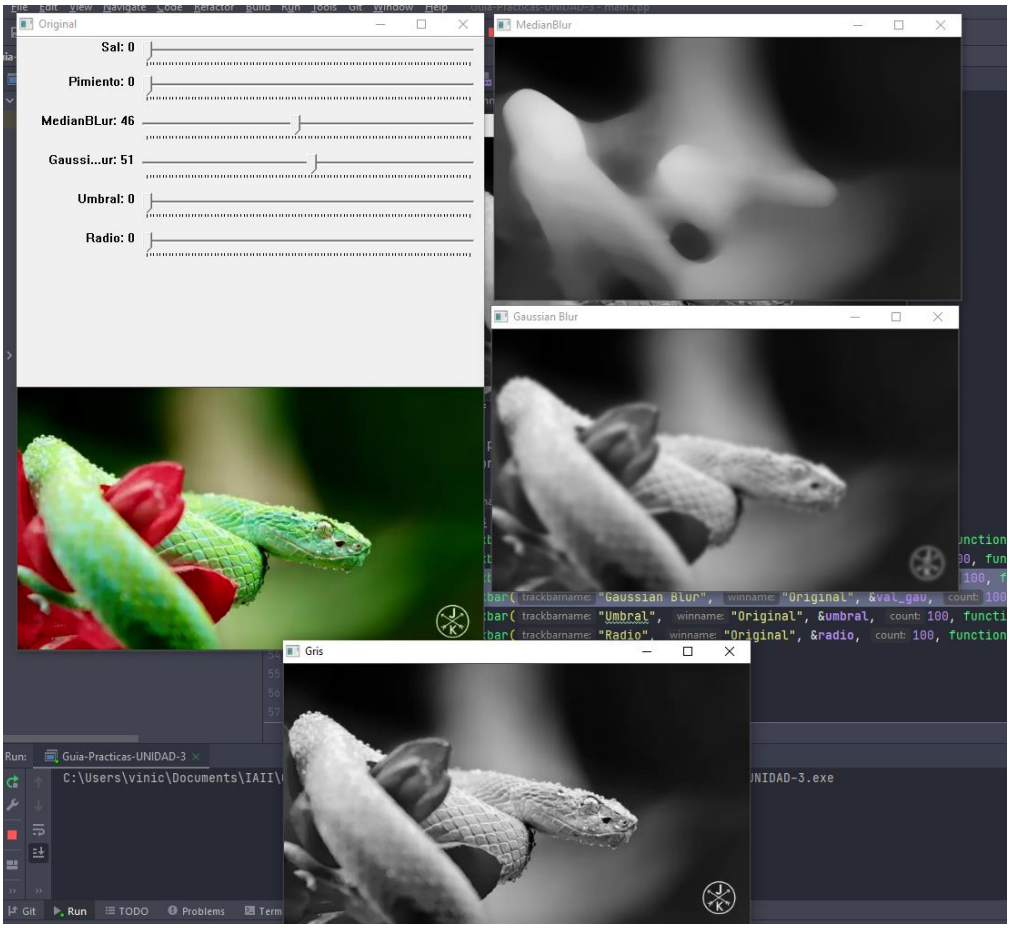
Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

```
 * validamos que k sea impar
 * validamos que k sea mayor a 0
 */
Mat Procesamiento::gaussian_blur(Mat im, int k) {
    k = (k % 2 != 1) ? k - 1 : k;
    k = (k < 1) ? 1 : k;
    Mat img;
    GaussianBlur(im, img, Size(k, k), 2, 2);
    return img;

}
```

2.1.3. Inicializamos métodos y track bar

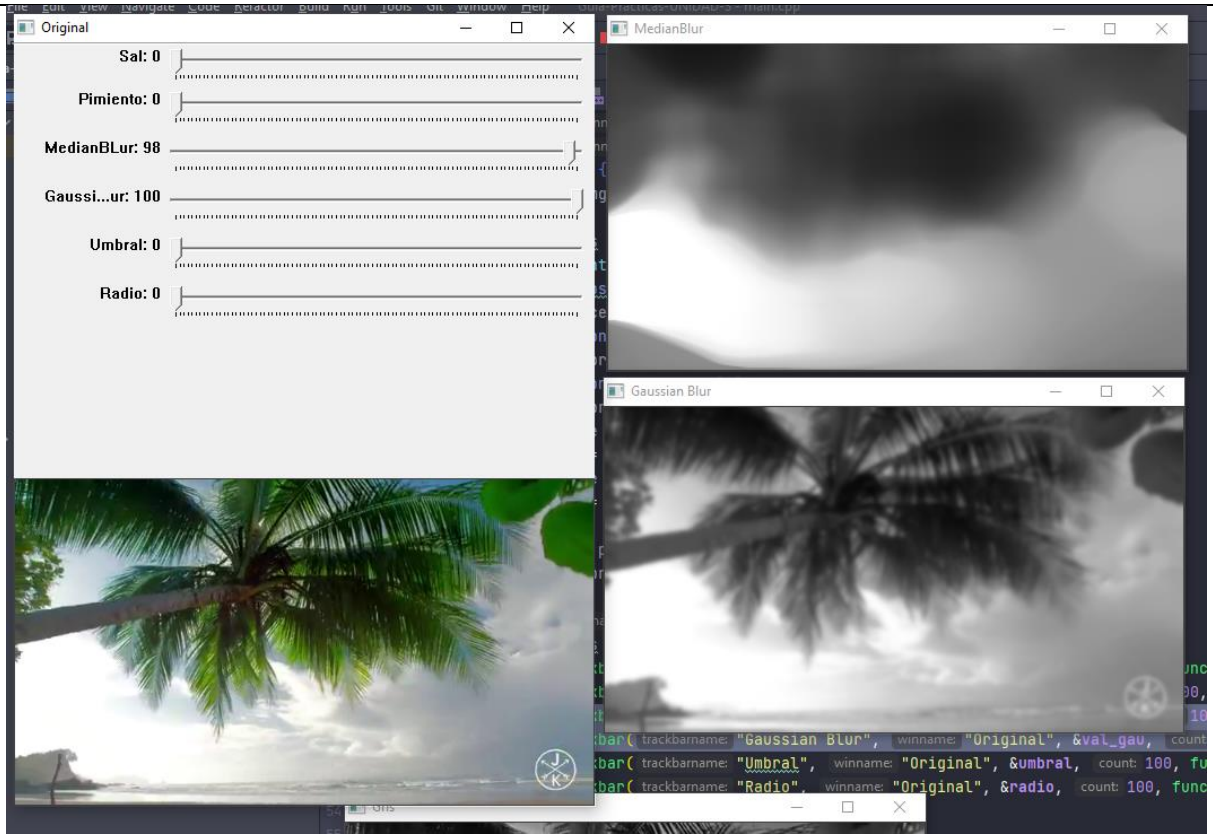
```
//metodo de medain blue
Mat media = procesamiento.median_brur(gris, val_med);
//Metodo de gaunciablur
Mat gausi = procesamiento.gaussian_blur(gris, val_gau);
...
.
.
...
createTrackbar("MedianBLur", "Original", &val_med, 100, functionTrackbar, nullptr);
createTrackbar("Gaussian Blur", "Original", &val_gau, 100, functionTrackbar, nullptr);
```

2.1.4. Anexos



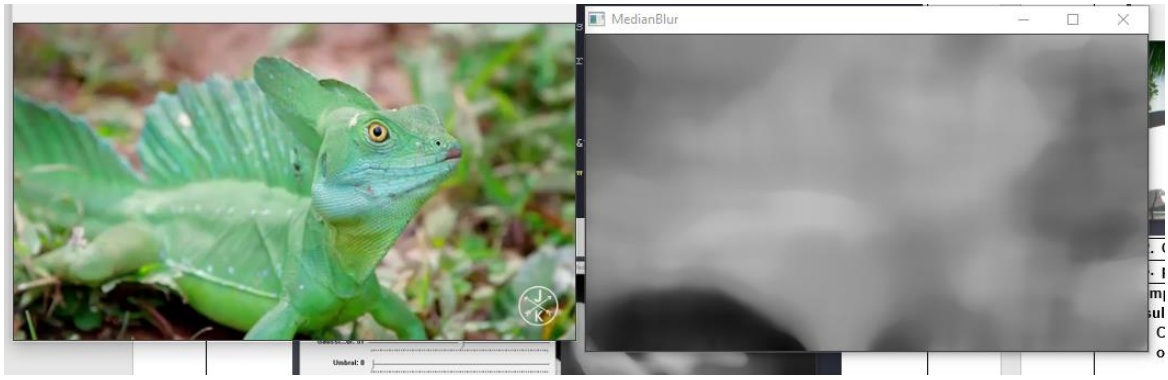
Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

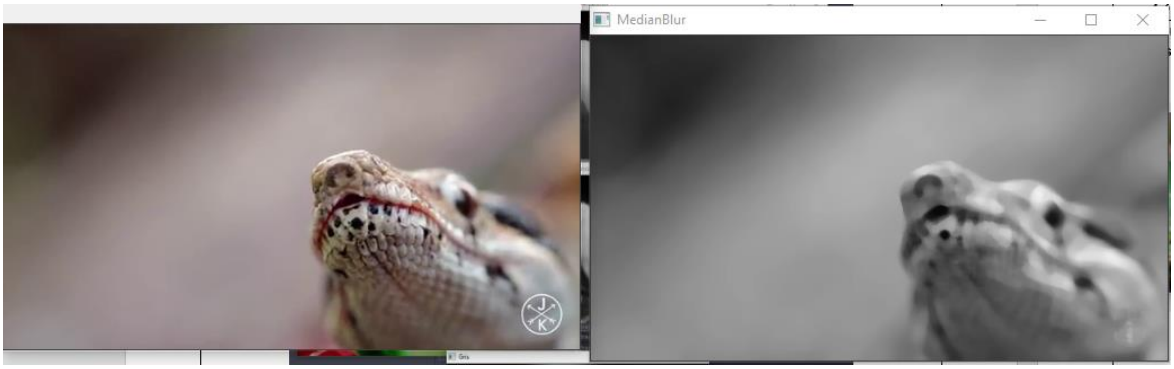


3. Compare los resultados obtenidos por cada filtro, y reflexione cuál ha obtenido mejores resultados.

- **Con el suavizado por median blur obtenemos una imagen que con un kernel pasando de 40 se pierden los bordes o llegan a ser generalizados como se muestra en la siguiente imagen.**



Se necesita un kernel menor a 30 para que exista una distinción de objetos

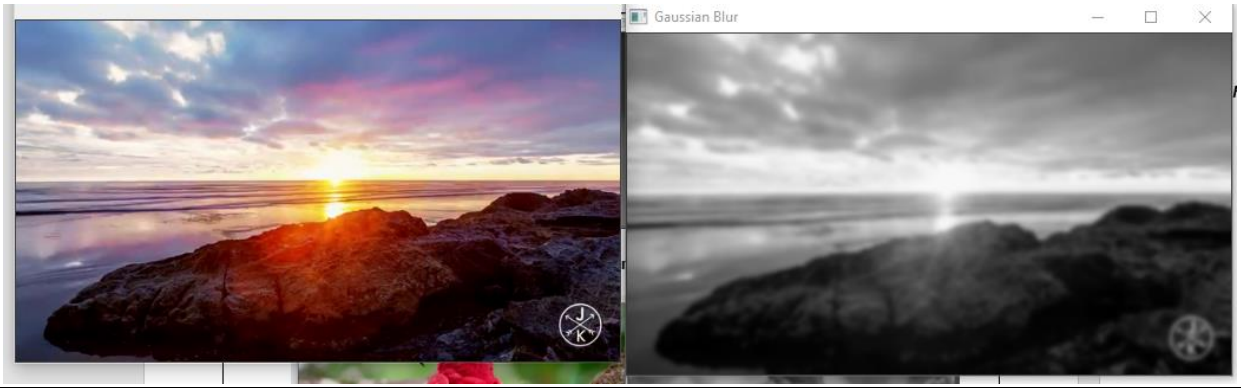


Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

- **Con el suavizado por Gaussian blur se obtiene imágenes más suavizado más limpio y a criterio personal es mejor.**

Se llega a distinguir los objetos de forma más visible con un kernel alto, ayudando esto a la distinción de bordes como se mostrará a continuación.



4. Aplicar al menos 2 algoritmos de detección de bordes y comparar los resultados de usar o no filtros de suavizado.

4.1. Usaremos sobel en base a X y Y mostrando una imagen mostrada en base al procesamiento de las dos imágenes

```
/*
 * Img >> sobel uniendo X y Y
 * @img: Imagen a procesar
 * procesmos imagen con x
 * procesmos imagen con y
 * unimos las imagenes en x y y
 * @return: imagen procesado
 */
Mat Procesamiento::gxgy(Mat img) {
    Mat gX, gY;
    Mat gXAbs, gYAbs;
    Mat sobelBordes;
    Sobel(img, gX, CV_16S, 1, 0, 3);
    Sobel(img, gY, CV_16S, 0, 1, 3);
    convertScaleAbs(gX, gXAbs);
    convertScaleAbs(gY, gYAbs);
    addWeighted(gXAbs, 0.5, gYAbs, 0.5, 0, sobelBordes);
    return sobelBordes;
}
```

4.2. Usamos canny con un track bar para el umbral y radio

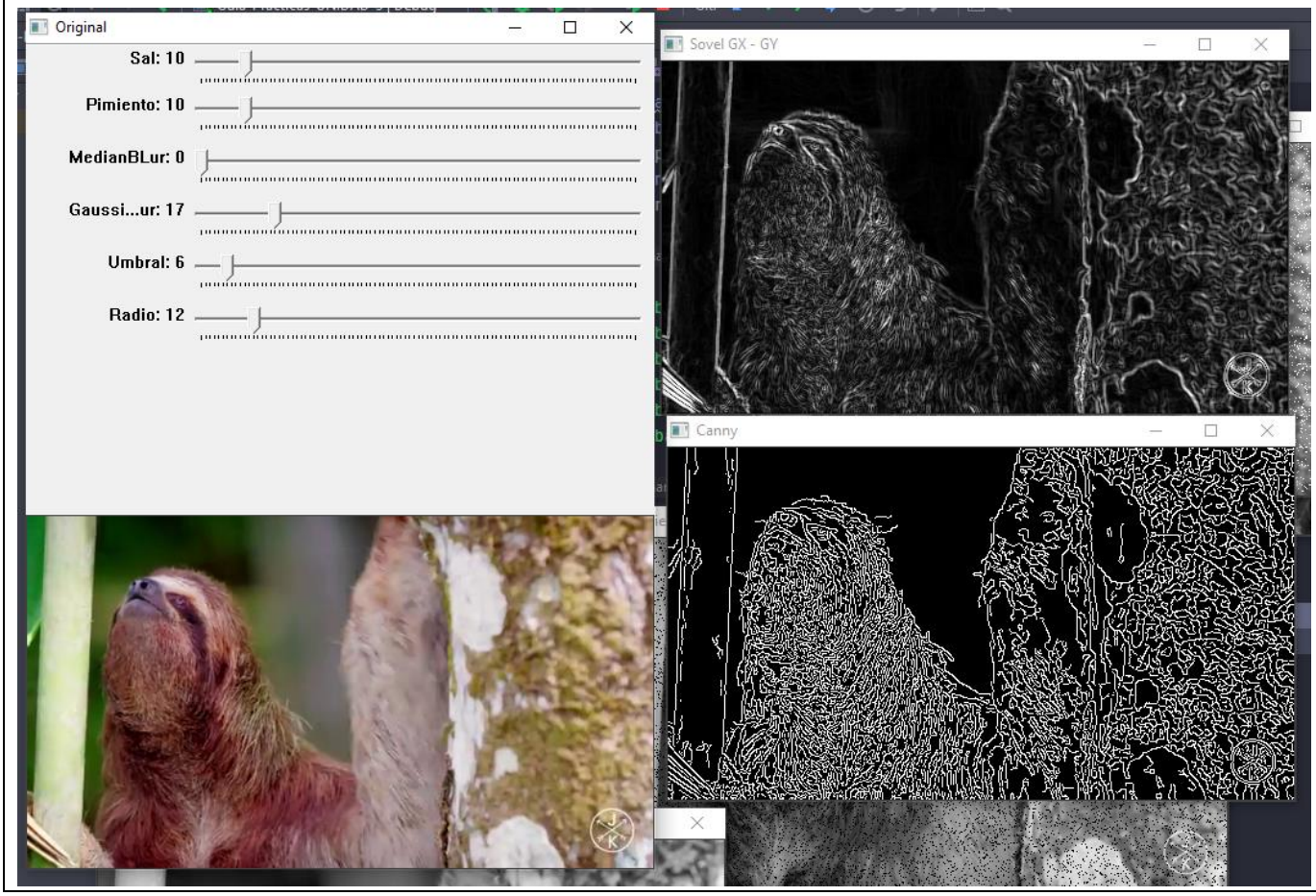
```
/*
 * Procesamiento con canny
 * @img: imagen a procesar
```

```
 * @return imagen procesada
 */
Mat Procesamiento::canny(Mat img, int umbral, int radio) {
    Mat can;
    Canny(img, can, umbral, umbral * (double) radio, 3);
    return can;
}
```

4.3. Inicializamos métodos y track bar para mostrar en pantalla

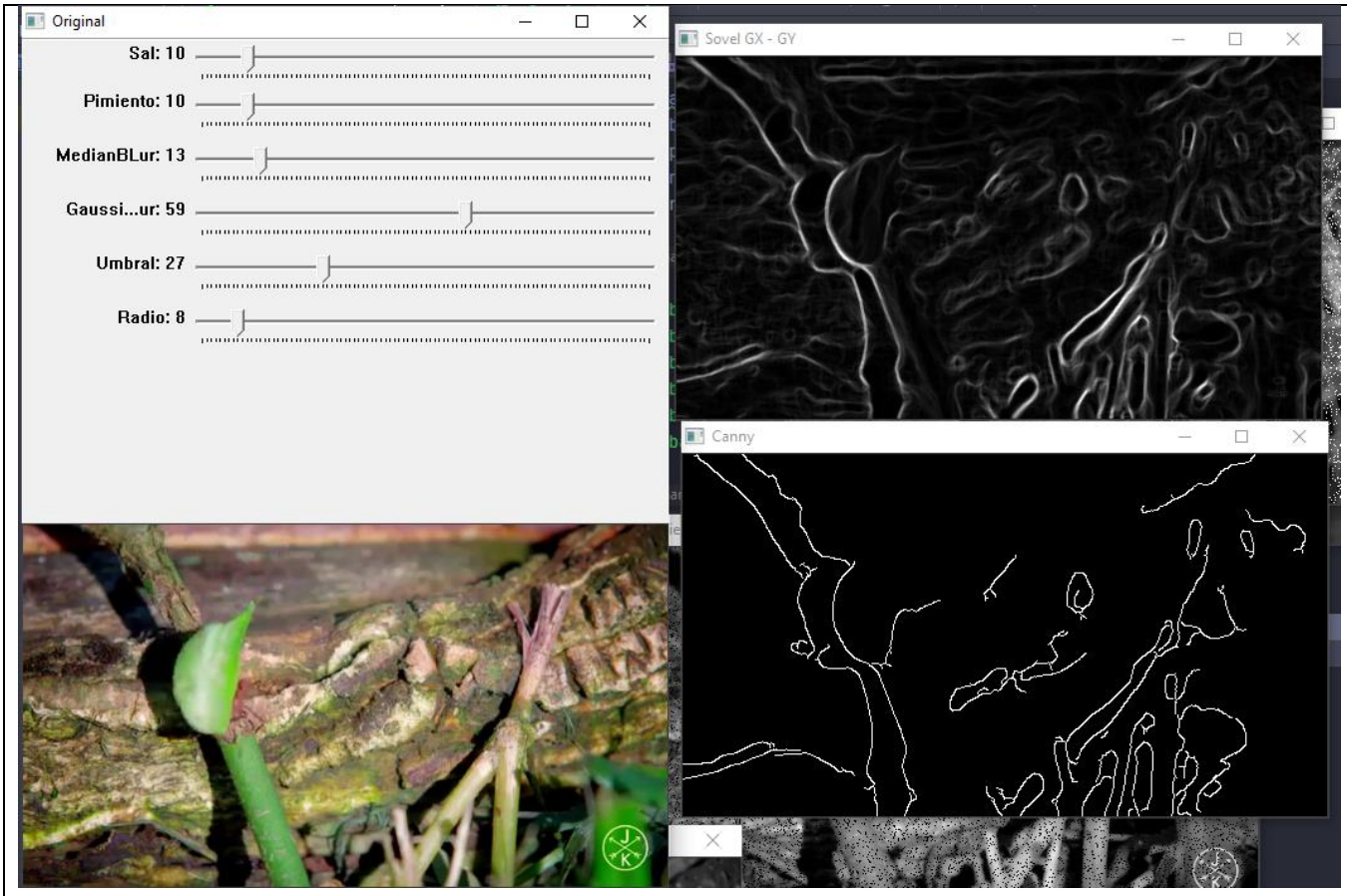
```
//Usamos suavizado medianblur para una mejor detecion de bordes
//bordes Sobel de x y y
Mat gxgy = procesamiento.gxgy(media);
//bordes con canny
Mat can = procesamiento.canny(media, umbral, radio);
...
.
.
...
createTrackbar("Umbral", "Original", &umbral, 100, functionTrackbar, nullptr);
createTrackbar("Radio", "Original", &radio, 100, functionTrackbar, nullptr);
imshow("Sovel GX - GY", gxgy);
imshow("Canny", can);
```

4.4. Anexos



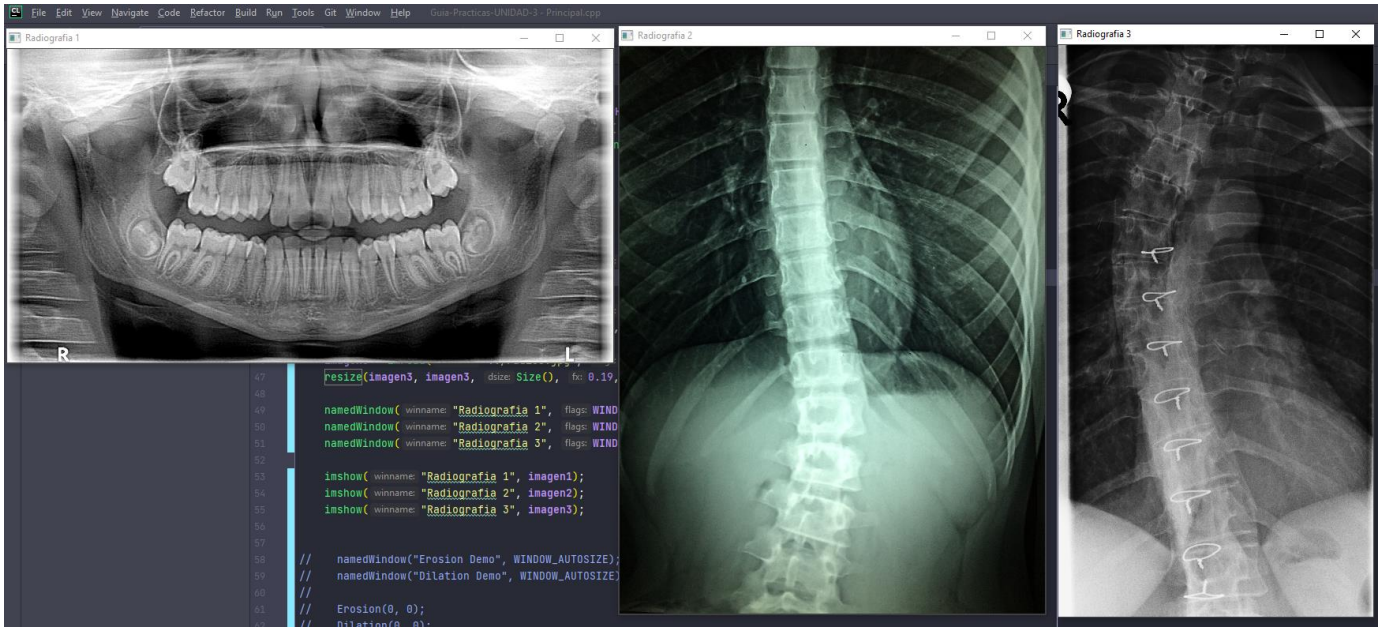
Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021



PARTE 2 Desarrollar un programa que permita aplicar operaciones morfológicas para mejorar la calidad de imágenes médicas, para ello deberá realizar las siguientes tareas:

5. Seleccionar 3 imágenes médicas a las que se les aplicarán las operaciones morfológicas. Las imágenes deben estar en escala de grises y deben corresponder a radiografías, angiografías, TACs, etc.



6. Erosión

Cabe destacar que existen tres tipos de generar los puntos de erosión con **MORPH_RECT** que se van generando cuadros por pixel o tamaño, **MORPH_CROSS** genera (+) cruces, mientras **MORPH_ELLIPSE** elipses o círculos.

6.1. Usamos el siguiente método el track bar de la imagen original.

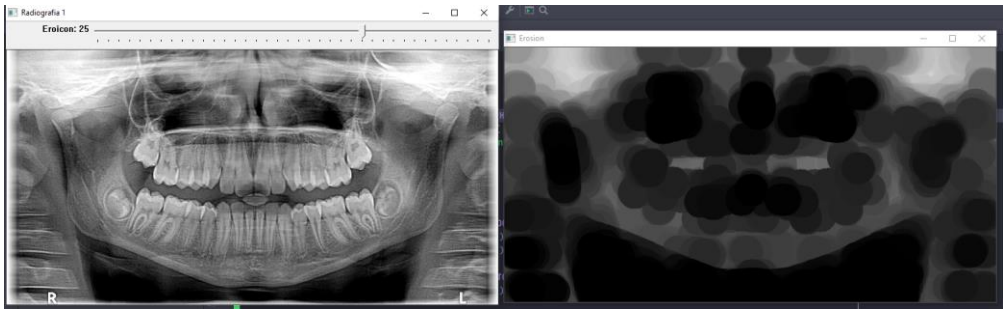
```
void Erosion(int, void *) {
    Mat element = getStructuringElement(MORPH_ELLIPSE, //MORPH_RECT [] MORPH_CROSS +
MORPH_ELLIPSE O
                                        Size(2 * erosion_size + 1, 2 * erosion_size + 1),
                                        Point(0, 0));
    erode(imagen1, element, element);
    imshow("Erosion", element);
}
```

6.2. Cargamos imagen y agregamos el track bar

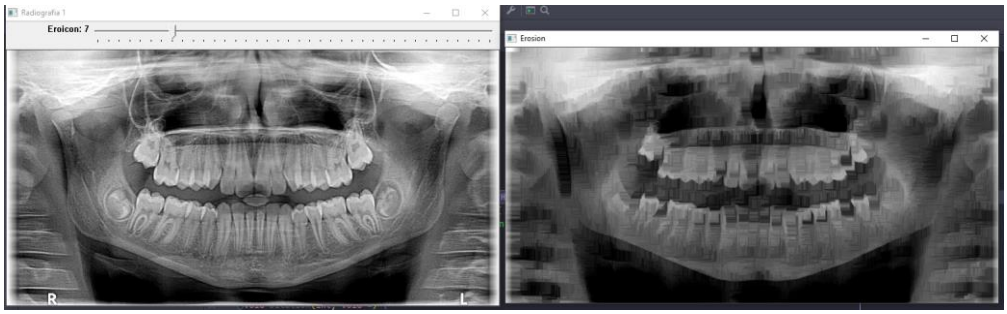
```
imagen1 = imread("../radio1.jpg", IMREAD_COLOR);
resize(imagen1, imagen1, Size(), 0.4, 0.4);
imshow("Radiografia 1", imagen1);
createTrackbar("Eroicon", "Radiografia 1", &erosion_size, 37, Erosion, nullptr);
Erosion(0, 0);
```

6.3. Anexos

- **MORPH_RECT**



- **MORPH_CROSS**



- **MORPH_ELLIPSE**

7. **Dilatación**

7.1. Método del track bar

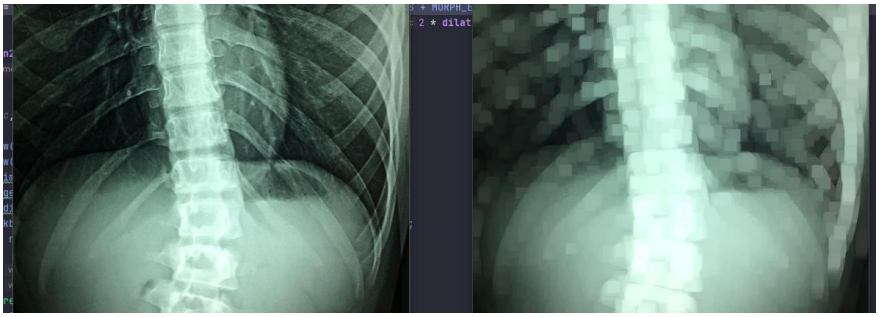
```
void Dilation(int, void *) {
    Mat element = getStructuringElement(MORPH_CROSS,  //MORPH_RECT [] MORPH_CROSS +
MORPH_ELLIPSE O
                                        Size(2 * dilation_size + 1, 2 * dilation_size +
1),
                                        Point(0, 0));
    dilate(imagen2, element, element);
    imshow("Dilation", element);
}
```

7.2. Inicialización de las imágenes y track bar

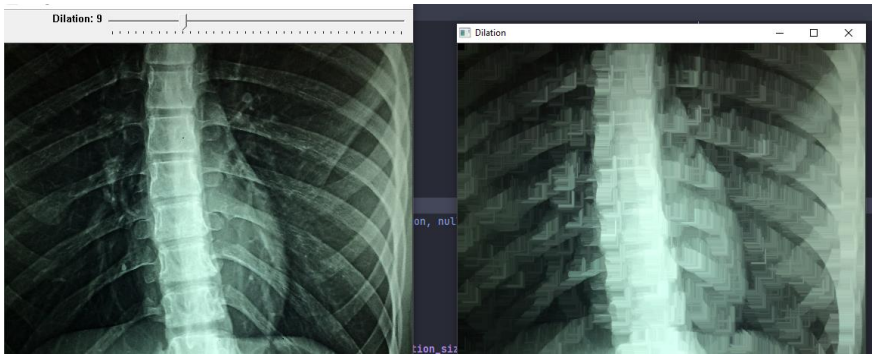
```
namedWindow("Radiografia 2", WINDOW_AUTOSIZE);
namedWindow("Dilation", WINDOW_AUTOSIZE);
imagen2 = imread("../radio2.jpg", IMREAD_COLOR);
resize(imagen2, imagen2, Size(), 0.22, 0.22);
imshow("Radiografia 2", imagen2);
createTrackbar("Dilation", "Radiografia 2", &dilation_size, 37, Dilation, nullptr);
Dilation(0, nullptr);
```

7.3. Anexos

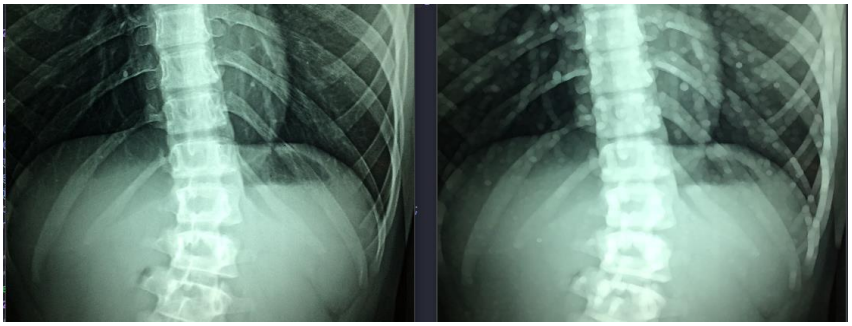
- **MORPH_RECT**



- **MORPH_CROSS**



- **MORPH_ELLIPSE**



8. Top Hat y Black Hat

Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

Para el tratamiento de imágenes, la documentación nos recomienda usar el método **morphologyEx** que si recibe como en **MORPH_TOPHAT** como parámetro el 5 es para **Top Hat** y el 6 es para **Black Hat**.

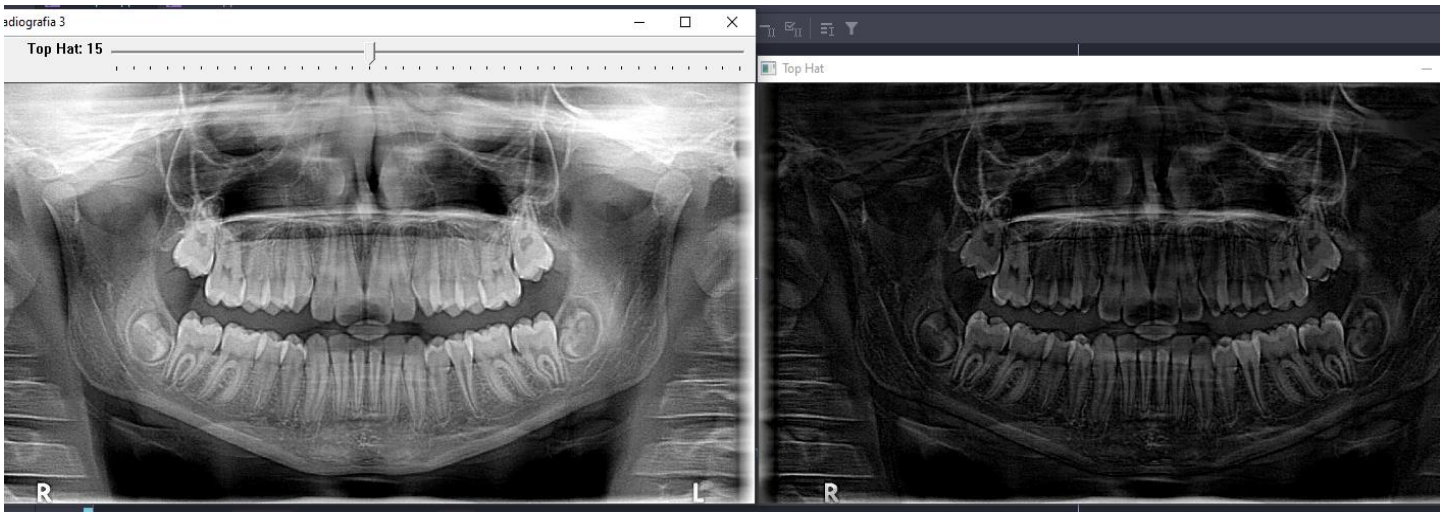
8.1. método llamado en el track bar con los parámetros para **TOP HAT.**

```
void Morphology_Operations(int, void *) {
    /*
     * Top Hat: operation: 5
     * Black Hat: operation: 6
     */
    int operation = 5;
    Mat element = getStructuringElement(MORPH_ELLIPSE,  //MORPH_RECT [] MORPH_CROSS +
MORPH_ELLIPSE O
                                        Size(2 * morph_size + 1, 2 * morph_size + 1),
Point(morph_size, morph_size));
    morphologyEx(imagen3, element, operation, element);
    imshow("Top Hat", element);
}
```

8.2. método llamado en el track bar con los parámetros para **Black HAT**.

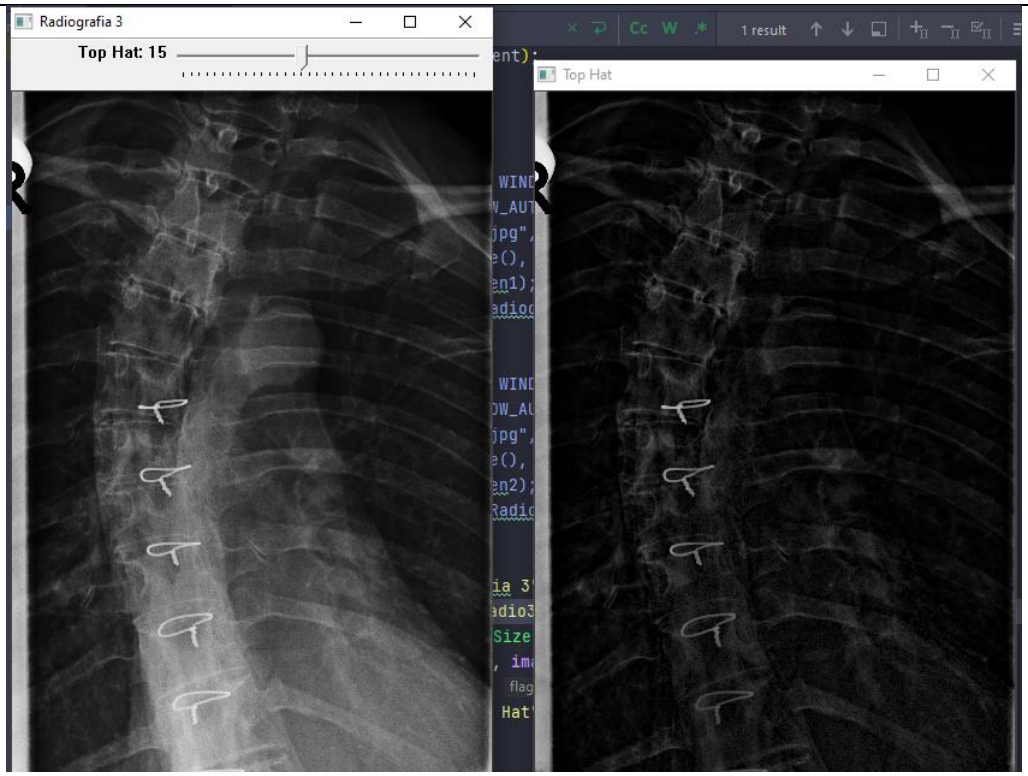
```
void Morphology_Operations(int, void *) {
    /*
     * Top Hat: operation: 5
     * Black Hat: operation: 6
     */
    int operation = 6;
    Mat element = getStructuringElement(MORPH_ELLIPSE,  //MORPH_RECT [] MORPH_CROSS +
MORPH_ELLIPSE O
                                        Size(2 * morph_size + 1, 2 * morph_size + 1),
Point(morph_size, morph_size));
    morphologyEx(imagen3, element, operation, element);
    imshow("Top Hat", element);
}
```

8.3. Anexos TOP HAT

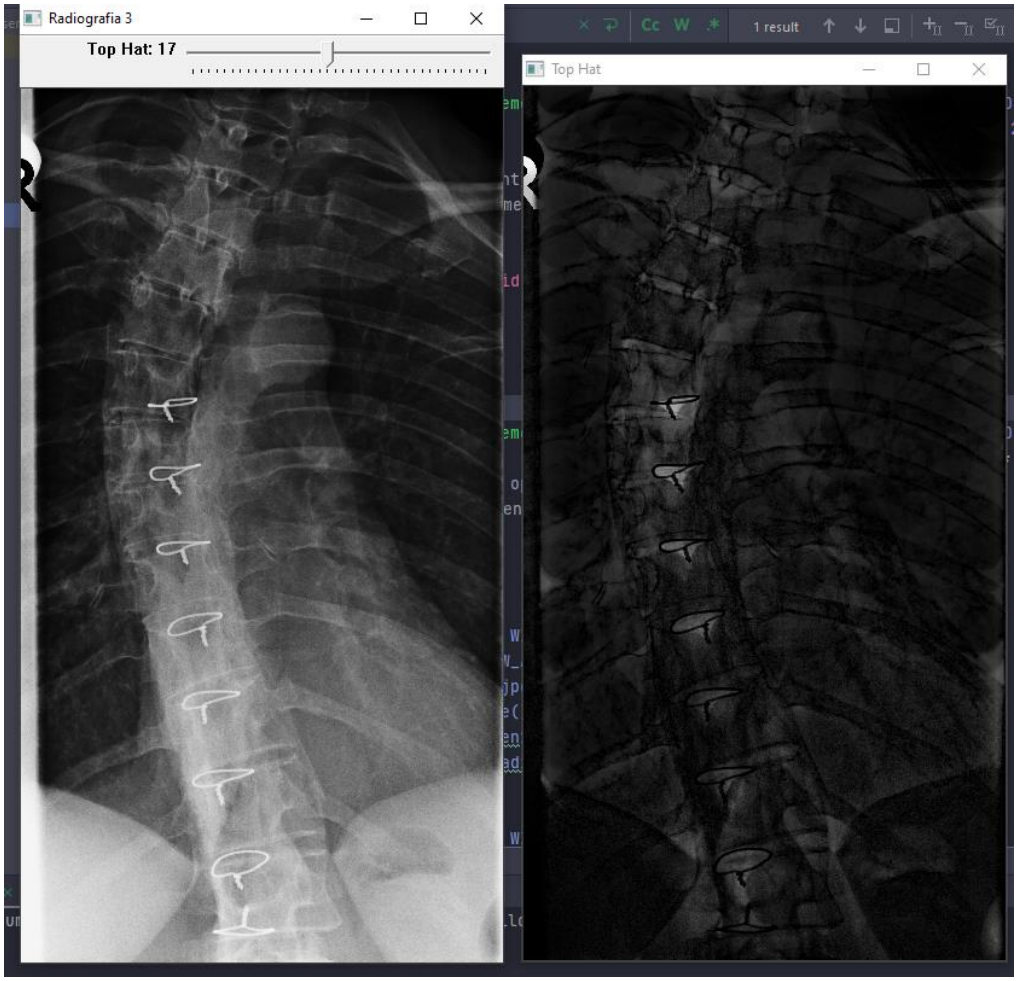


Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

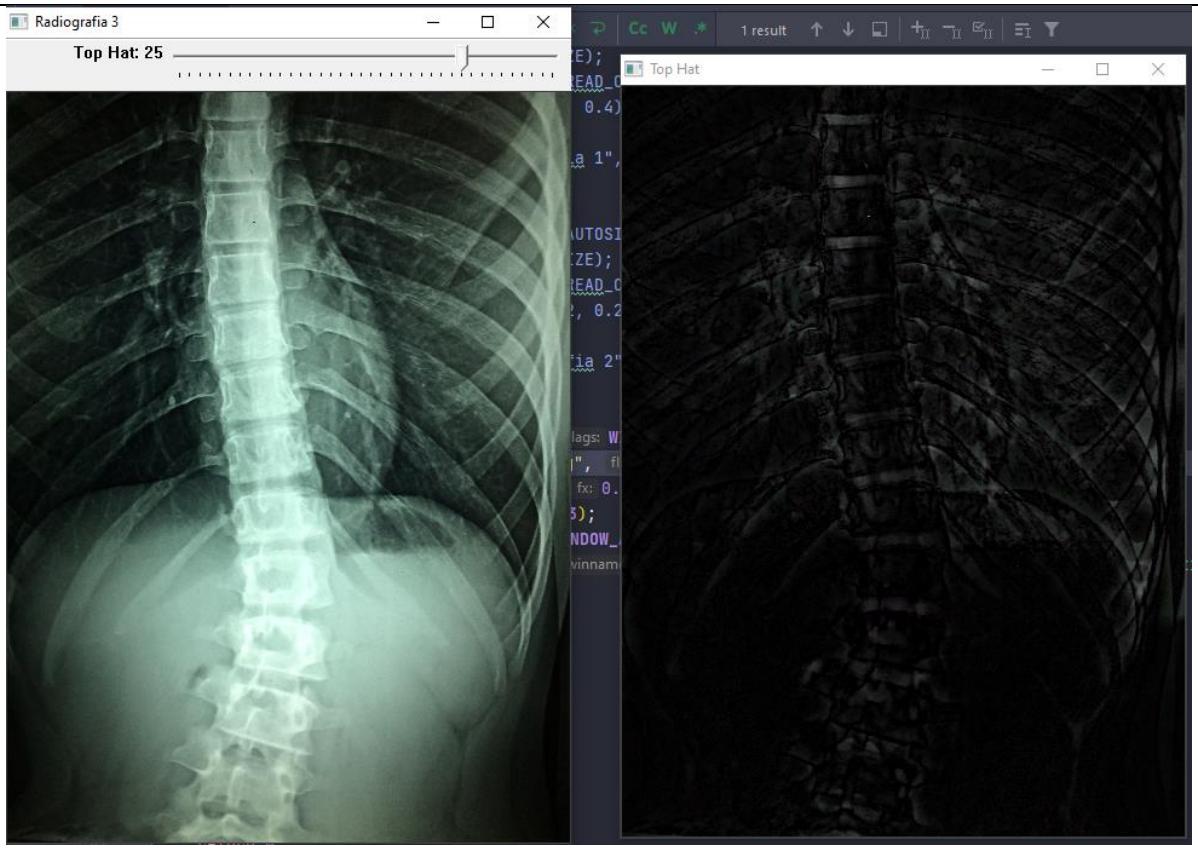


8.4. Anexos BLACK HAT



Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

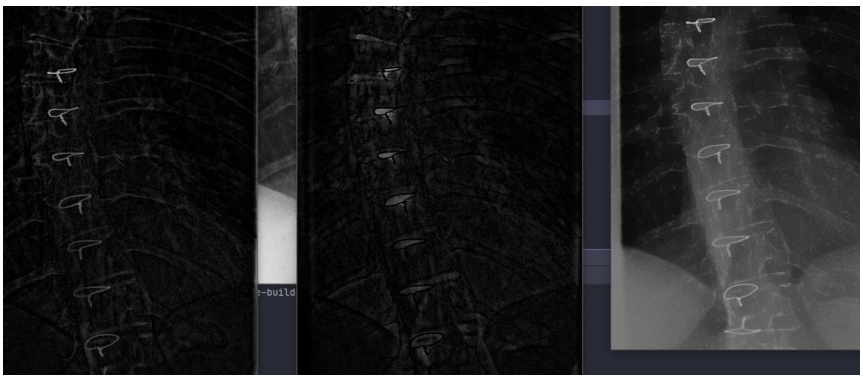


9. Imagen Original + (Top Hat – Black Hat)

9.1. Usamos el siguiente método que será llamo el los metodos del track bar de Top Hat y Black Hat

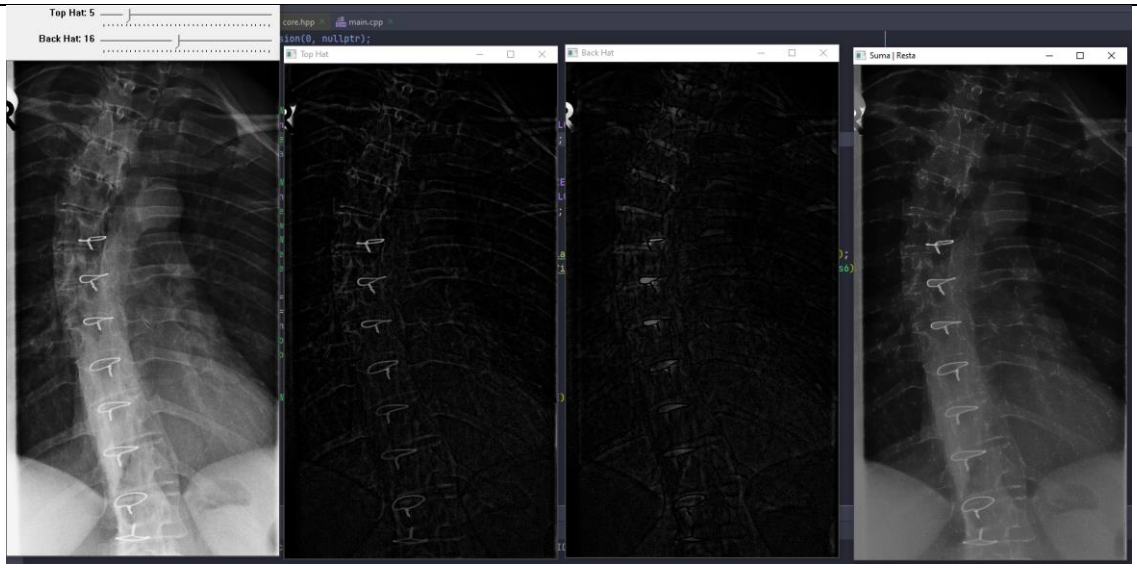
```
/*
 *Mato para la suma y resta de imagenes
 * @img1: primera imagen a restar
 * @img2: Segunda imagen a restar
 * @img3: imagen que va a ser sumada con el Residuo de la @img1 - @img2
 * @name: Nombre de la vantana a mostrar la operacion realizada
 */
void suma_rest(Mat img1, Mat img2, Mat img3, String name = "Suma | Resta") {
    Mat resta;
    Mat suma;
    absdiff(img1, img2, resta);//Resta
    addWeighted(img3, 0.5, resta, 0.5, 0, suma);//suma
    imshow(name, suma);
}
```

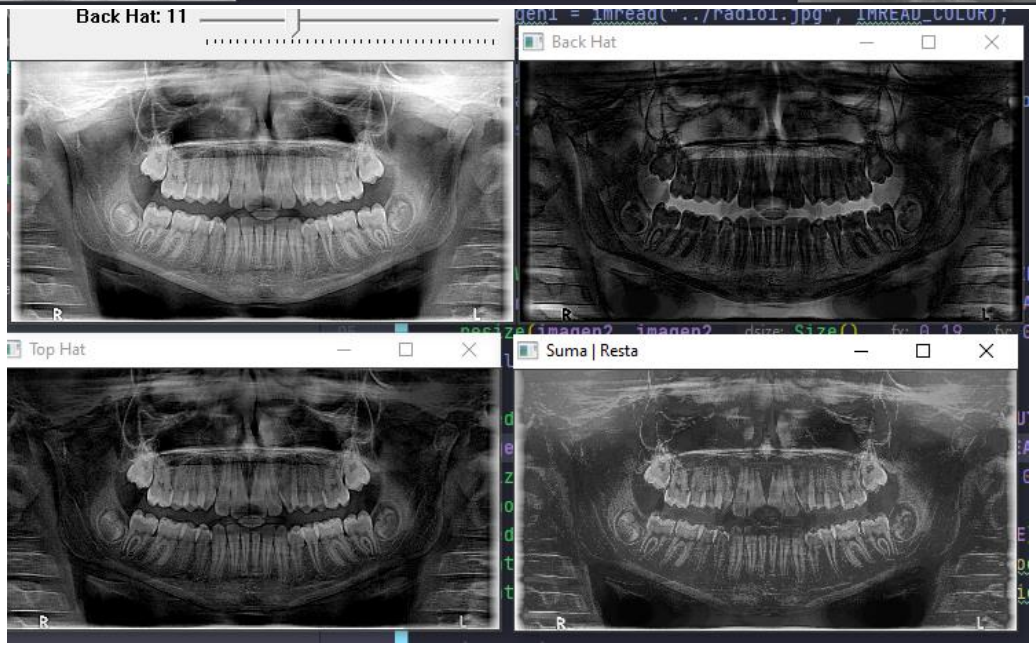
9.2. Anexos



Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021





Informe de Prácticas de Laboratorio

Carrera: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II
Grupo: xx **Nivel:** 10 **Fecha**: 24/01/2021

CONCLUSIONES:

- El tratamiento de imágenes nos ayuda a identificar objetos que a simple vista no se puede identificar tal como lo podemos hacer con top hat y el Black hat ya que con estos métodos podemos jugar con los colores de los píxeles pasando les blanco o negro usado una foma de cruz, cuadro o circulo.
- Por otra parte, para el tratamiento de imágenes con la detección de bordes es mejor si lo mejor hacemos con un método de suavizado como el Canny o el Gaussian Blur ayudándonos a detectar mejor los bordes de un objeto en imagen o en el frame de un video.

RECOMENDACIONES:

- Recomendamos usar imágenes a escala de grises ya que así se podemos identificar mejor el rango de colores y los metodos ejemplificados en este informe se son más eficientes con imagen en esta escala de colores.
- Leer la documentación oficial de OpenCV ya que es muy completa y ofrece ejemplos prácticos y rápidos usando datos e imágenes de que se encuentran en la carpeta del OpenCV.

URL GIT:
https://github.com/RicardoVinicioJara/OpenCV/tree/main/Guia-Practicas-UNIDAD-3

***Nombre de estudiante*: Ricardo Vinicio Jara Jara**

***Firma de estudiante*:**