

# Práctica 2: Image Analysis

Esmeralda del Carmen García Márquez  
Boleta: 2017670192

## 1 INTRODUCCIÓN

UNA imagen natural capturada con una cámara, un telescopio, un microscopio o cualquier otro tipo de instrumento óptico presenta una variación de sombras y tonos. Imágenes de este tipo se llaman **imágenes analógicas**.

Para que una imagen analógica, en blanco y negro, en escala de grises o a color pueda ser manipulada usando una computadora, primero deben convertirse a un formato adecuado. Este formato es la **imagen digital** correspondiente.

La transformación digital de una imagen analógica a otra discreta se llama **digitalización** (de las coordenadas espaciales  $x, y$ ) y es el primer paso en cualquier aplicación de procesamiento de imágenes digitales.

## 2 OBJETIVO

Se pretende realizar las expansiones lineales, exponenciales y logarítmicas de imágenes, utilizando como base lo visto en clase. Además de una expansión propia aplicada a imágenes.

## 3 DESARROLLO

Para analizar el desarrollo de la práctica separaremos cada expansión.

### 3.1 Expansión Lineal

Lo que hace la expansión lineal es básicamente contrastar la imagen.

El **contraste** se define como la diferencia relativa en la intensidad entre un punto de una imagen.

Un ejemplo es el contraste entre un objeto de brillo constante sobre un fondo de brillo constante. Si ambas superficies tienen la misma luminosidad, el contraste será nulo y si el conjunto está en tonos de gris, el objeto será tanto física como perceptiblemente indistinguible del fondo.

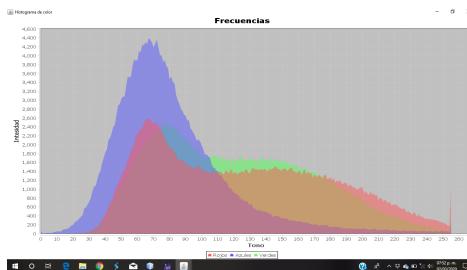
Según se incrementa la diferencia en el brillo el objeto será perceptiblemente distinguible del fondo una vez alcanzado el umbral de contraste, que se sitúa alrededor del 0.3% de diferencia.

#### Primer imagen

Se tiene esta imagen original.



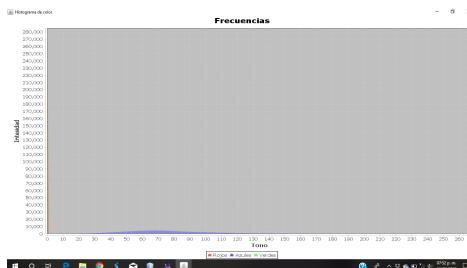
Con el siguiente histograma de color:



La imagen contrastada aplicando el código proporcionado por el profesor queda:

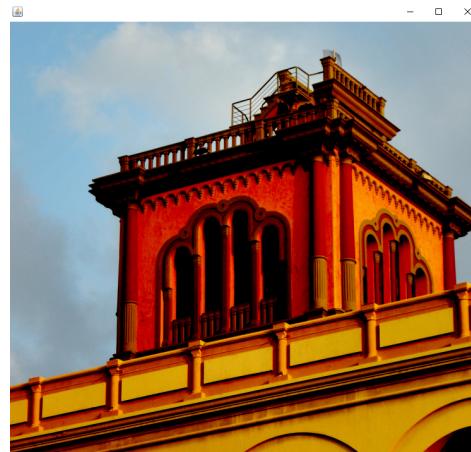


Con su respectivo histograma:

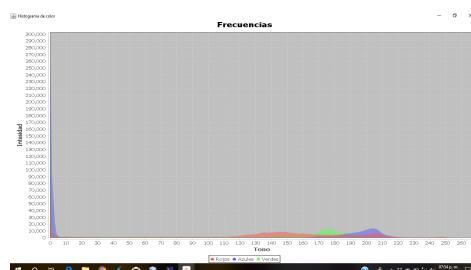


Se observa que la imagen cambió a tonos azules.

La imagen resultante queda exactamente igual a la original.

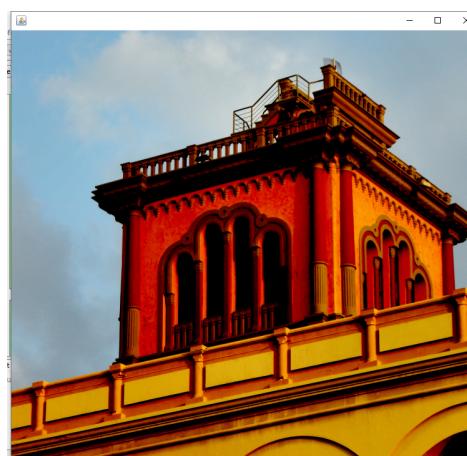


Al igual que el histograma:



## Segunda imagen

Ahora tomamos una imagen con contraste alto.



Con su histograma:

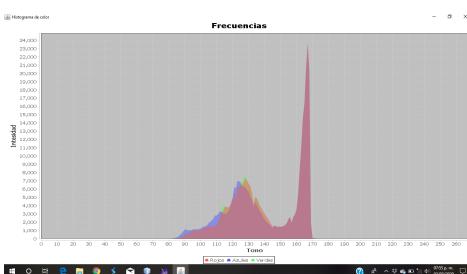
Es raro que no ocurra cambio alguno, cuando aplicamos la fórmula.

## Tercer imagen

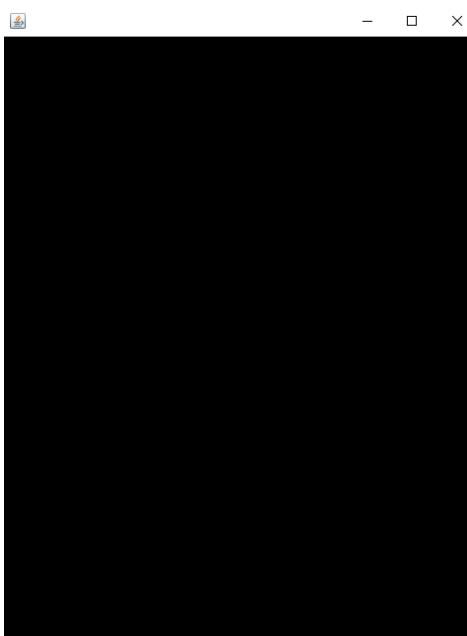
Ahora por el contrario, tomé una foto con poco contraste:



Y su histograma:

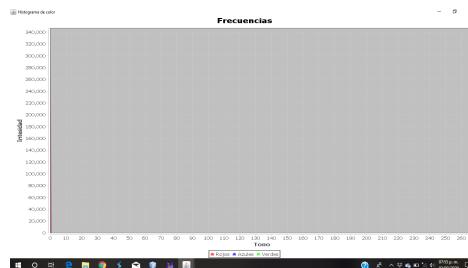


Al aplicar el método, la imagen se vuelve oscura en su totalidad.



Por lo que el histograma también carece de

color.



En base a esto, se observa como depende mucho de las características en las que se encuentre la imagen para que se modifique.

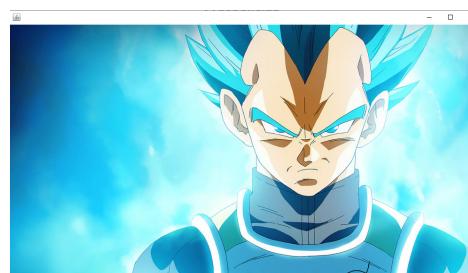
### 3.2 Expansión Exponencial

Para realizar la expansión exponencial a cada color del RGB se le aplica una potencia. Al método se le da como parámetro la imagen y un valor entero, el cuál se puede modificar, y por ende, al modificarlo, la imagen resultante también cambia.

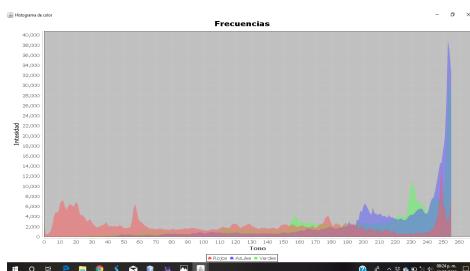
En matemáticas, una función exponencial es una función de la forma  $f(x) = ab^x$  en la que el argumento  $x$  se presenta como un exponente. Como funciones de una variable real, las funciones exponenciales se caracterizan únicamente por el hecho de que la tasa de crecimiento de dicha función es directamente proporcional al valor de la función.

**Primer imagen:**

Tomamos la siguiente imagen:



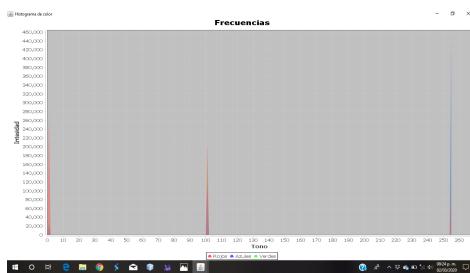
Con el siguiente histograma de color:



Aplicando el método exponencial:



Y su histograma se modifica a:



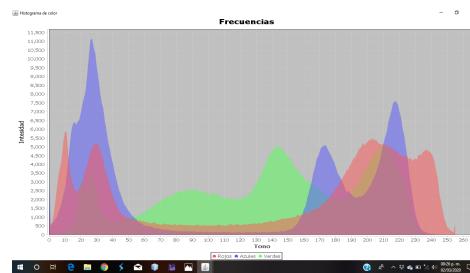
Se observa como se modifican los colores.

**Segunda imagen:**

Ahora tomamos la siguiente imagen:



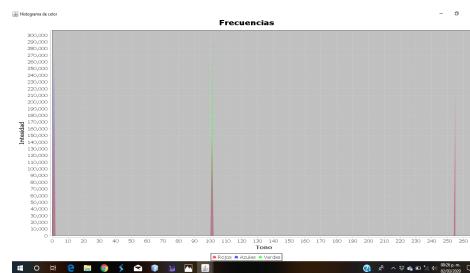
Con el siguiente histograma de color:



La imagen resultante queda:



Mientras que su histograma cambia a:



Los colores se tornaron más oscuros respecto la imagen original.

### 3.3 Expansión Logarítmica

Este tipo de transformaciones es usada cuando el rango dinámico de una imagen procesada excede ampliamente la capacidad

del dispositivo de presentación, en cuyo caso sólo las partes más brillantes de la imagen aparecerán en la pantalla. Esta transformación se lleva a cabo a través de la siguiente fórmula:

$$Sk = C * \log(1 + rk)$$

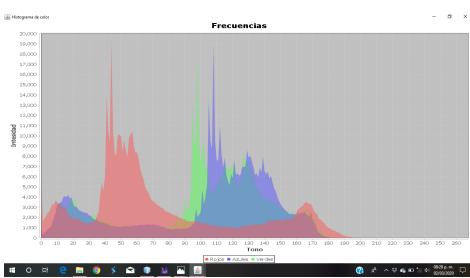
dónde  $Sk$  es la imagen de salida,  $rk$  es el  $k$ -ésimo nivel de gris de la imagen de entrada y  $C$  es una constante, la cual regulará el contraste de la imagen.

### Primer imagen

Para la expansión logarítmica se tomó la siguiente imagen.



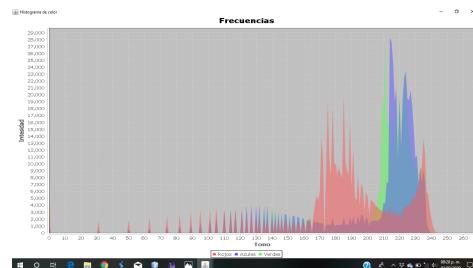
Con su respectivo histograma de color:



Aplicando la expansión se tiene:



Y el histograma se modifica a:



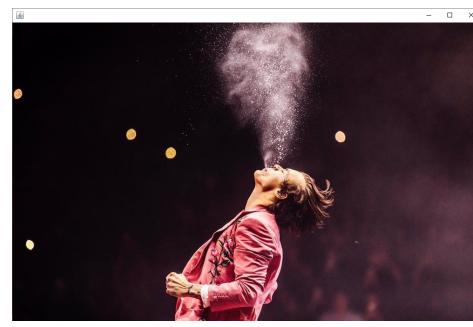
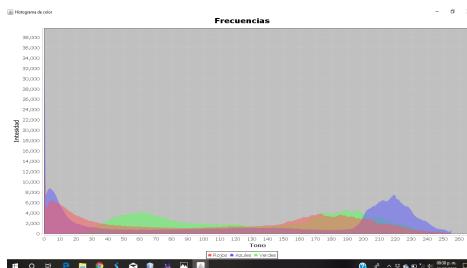
Se observa que la imagen se hace un tanto más clara con respecto a la original.

### Segunda imagen:

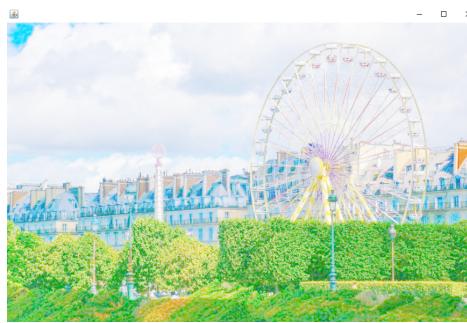
Ahora tenemos la siguiente imagen:



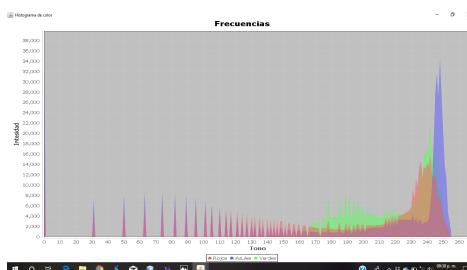
Con su histograma de color:



Aplicando a esta imagen la expansión, se tiene:

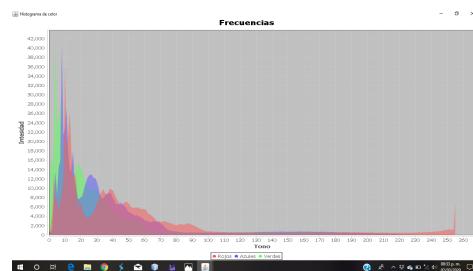


Su histograma cambia a:

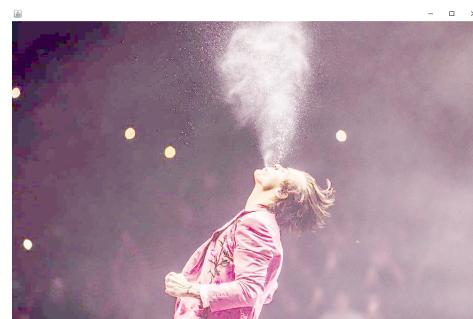


De igual manera, la imagen cambia y se vuelve unos tonos más clara, aunque esto depende mucho del valor que se le da al entero al momento de ejecutar. En este caso el valor para ambas imágenes es 100.

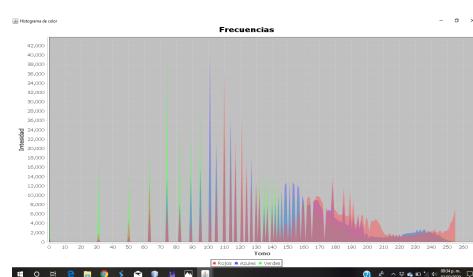
Con su histograma de color:



Ahora cuando se aplica la fórmula propia se tiene:



Y el histograma se modifica a:



### 3.4 Expansión Propia

Para este caso, cree una fórmula sencilla la cuál consiste en que al color individual (rojo, verde y azul) lo multiplico por 255, y ese valor se divide entre 10.

El resultado de este experimento fue el siguiente:

#### Primer imagen

Tenemos la siguiente imagen.

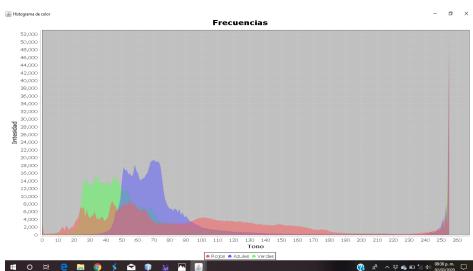
Los colores más oscuros de la imagen, se tornan con más luz, pero aún se observa el objeto principal.

#### Segunda imagen

Para finalizar, tenemos la siguiente imagen:



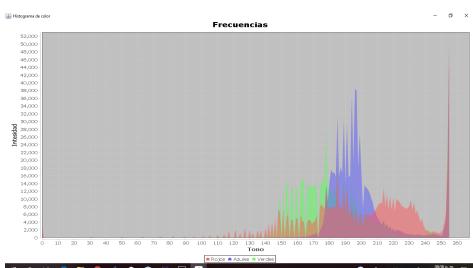
Con el siguiente histograma de color:



Aplicando la fórmula propia se tiene:



Y su histograma se modifica a:



Se observa que el comportamiento es muy similar al de la primer imagen con ésta fórmula.

## 4 CONCLUSIÓN

Mediante la realización de ésta práctica, pudimos analizar el comportamiento de diferentes imágenes, utilizando fórmulas matemáticas, aplicadas de manera correcta a las características de las imágenes. Las fórmulas se aplican al color de la imagen ya sea en promedio o de manera individual (rojo, verde y azul). De esta manera las imágenes se modifican de una manera diferente, a como las habíamos trabajado anteriormente.

## REFERENCES

- [1] Colaboradores de Wikipedia. (2020a, 26 febrero). Contraste - Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado 2 marzo, 2020, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Contraste>
- [2] Colaboradores de Wikipedia. (2020b, 26 febrero). función matemática. Recuperado 3 marzo, 2020, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n\\_exponencial](https://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_exponencial)
- [3] Mejora de Imágenes en el Dominio Espacial. (2009, 19 junio). Recuperado 3 marzo, 2020, de <http://proyecto-beowulf.blogspot.com/2009/06/mejora-de-imagenes-en-el-dominio.html>