



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE SISTEMAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN**



Reconocimiento de emociones a través de los colores de una imagen

KEYLI GONZALEZ

Introducción

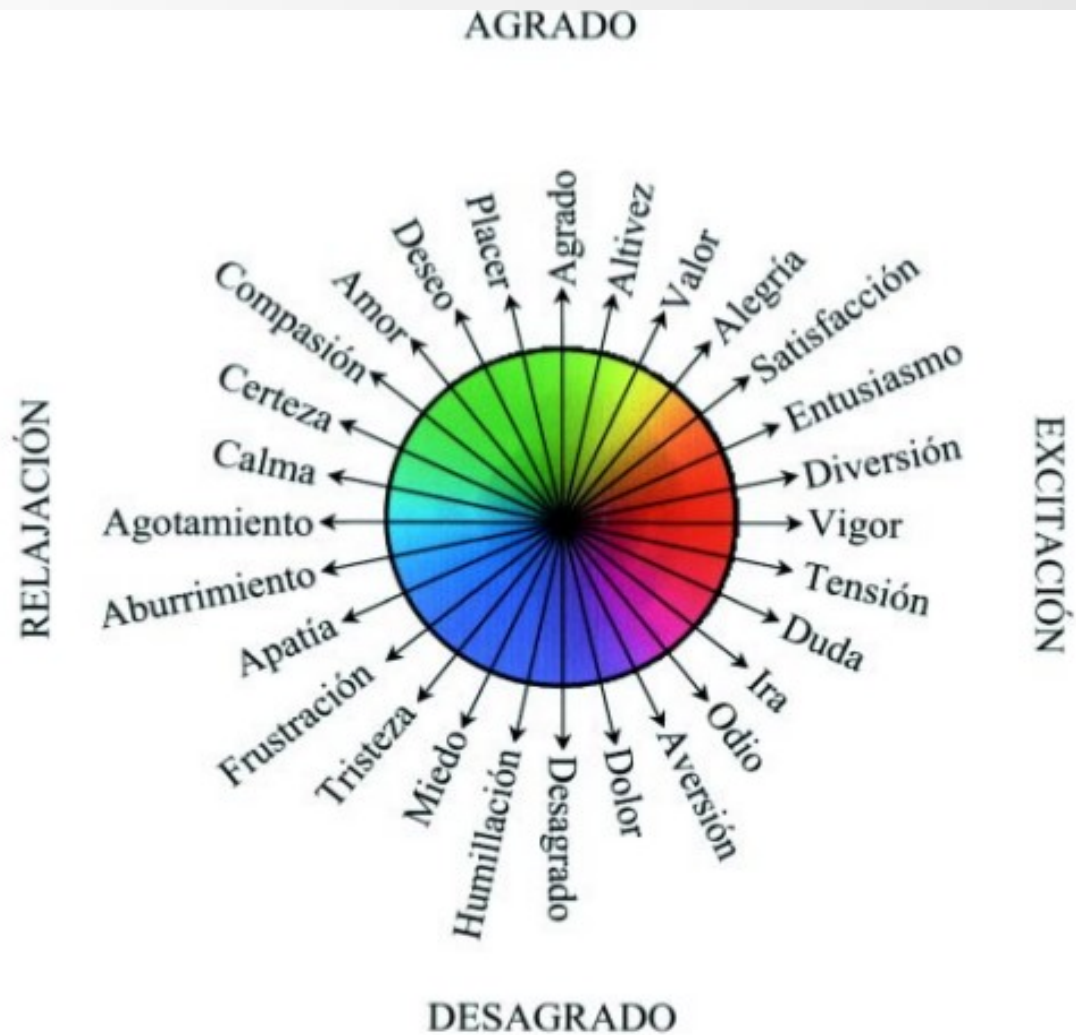
El color tiene gran importancia en las imágenes ya que nos pueden llegar a transmitir sensaciones, pensamientos, narrar historias y hasta pueden manipular nuestro estado de ánimo es decir, se puede tener la sensación de emoción, alegría, tristeza, misterio, frío, calor, peligro, agresividad, entre otros.

Los colores se pueden relacionar en nuestra vida cotidiana y son de gran importancia para la comunicación visual. Las emociones que nos generan los colores son ocasionadas por las experiencias vividas, por lo tanto, el papel que juega el color en la composición de las imágenes es importante para transmitir tanto sensaciones como estados de ánimo.

Significado de los colores según la psicología del color



Rueda propuesta por Plutchik (1980)



Antecedente:

**Detector de las emociones que transmite la
combinación cromática de una imagen**

Autor: Jesús Orduña Heredia

Año 2015

Justificación

Se han llevado a cabo numerosos estudios sobre qué es lo que nos impacta al ver una imagen, dando como resultado que la combinación de colores es, junto con la forma, la causa principal de los sentimientos que nos produce.

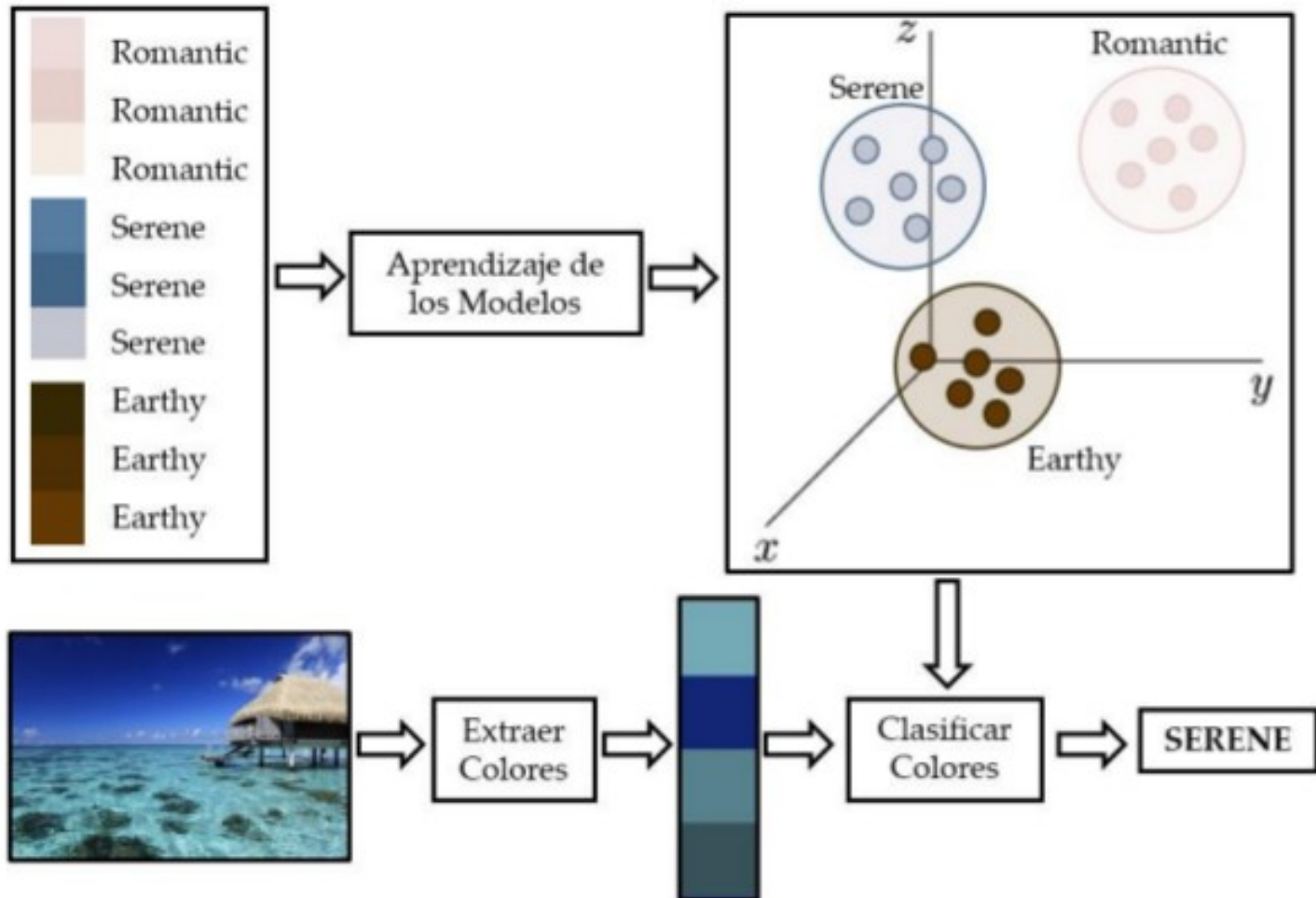
Cada día vemos una infinidad de imágenes tanto por la calle cómo en televisión, ordenadores o móviles, y todas ellas nos transmiten algún tipo de sentimiento. De hecho, lo que solemos ver en películas, series, publicidad o incluso en páginas web está editado con el fin de transmitir unas determinadas emociones (tranquilidad, alegría, tristeza, miedo, etc.).

Sistema desarrollado:

El funcionamiento de la lógica de la aplicación consta de los siguientes pasos:

1. A partir de conjuntos de colores asociados a emociones, se han creado modelos de cada emoción.
2. Dada una imagen, extraer los colores predominantes que mejor representen su combinación cromática. Para esto, se han estudiado y comparado diferentes espacios de color con los que tratar la imagen.
3. Para obtener los colores predominantes se utilizan algoritmos de clasificación no supervisada, más conocidos como algoritmos de clustering.
4. Se han clasificado los colores predominantes de la imagen con algoritmos de clasificación utilizando los modelos generados.
5. Con las clasificaciones de cada color predominante, se ha seleccionado la emoción final mediante un sistema de votación.

Esquema del funcionamiento de la lógica del sistema.



Herramientas Utilizadas:

- Para la implementación del código se ha utilizado el lenguaje orientado a objetos Python 2.7
- La librería OpenCV 2.4 para los algoritmos de clustering y de Clasificación
- NumPy 1.9 para las estructuras de datos.
- QtDesig-

Espacio de color

RGB, cada canal representa un color primario (Red, Green, Blue) que combinando sus valores generan el espacio de colores. Como cada canal representa un color, estos están definidos en el mismo rango de valores 0 – 255 creando un espacio tridimensional con forma de cubo.

El espacio de valores de **CIELab** se representa con tres canales, uno para la intensidad (Lightness) con valores entre 0 y 100, y dos para definir la tonalidad (componentes A y B) con valores negativos y Positivos.

HSV da especial importancia a la saturación y la luminosidad de los colores y, una de las características de la combinación de colores aplicada a la emociones, es que los colores con saturaciones y luminosidades parecidos suelen transmitir emociones similares. Por lo tanto, los tres canales son el matiz del color (Hue) con valores angulares entre 0 y 360, la saturación (Saturation) con valores entre 0 y 100, y la intensidad (Value o Brightness) con valores entre 0 y 100.

Algoritmos de Clustering

Para poder analizar la gama cromática de la imagen se deben analizar los colores de todos los píxeles que la componen pero, cómo esto supondría un coste de ejecución muy elevado, se ha optado por tomar 9 valores que representen lo mejor posible el conjunto de colores de la imagen.

Para poder encontrar estos 9 colores predominantes, se han utilizado algoritmos de clustering.

En este proyecto, se han implementado los algoritmos K-means y EM por ser los más comunes dentro del marco de clustering

K-means → se basa en la distancia euclidiana entre los puntos.

EM → Se encarga de valorar la densidad de puntos a partir de la media y la desviación estándar de la

Clasificación de la imagen:

Para poder detectar las emociones que transmite una imagen, se debe poder analizar y relacionar su gama cromática con algún tipo de patrón que defina una relación entre combinaciones de colores y emociones.

Así pues, los colores predominantes de la imagen se pueden correlacionar con una gama de colores asociados a emociones mediante algoritmos de clasificación supervisada

El color principal es el que está más presente en toda la imagen, el secundario el segundo más presente, y el relevante el que destaca sobre el resto. Por lo tanto, a partir de la información proporcionada, se han escogido 8 de las emociones que se proponen (Cool, Earthy, Playful, Romantic, Sensual, Serene, Spiritual y Warm) (Cool, terroso, juguetón, romántico, sensual, sereno, espiritual y Cálido)

Basado en el sistema de combinación de tres colores propuesto, se han creado tres diccionarios (el de los colores principales, el de secundarios y el de los relevantes).

Para cada una de las 8 emociones se han incluido 22 colores en cada uno de los diccionarios, haciendo un total de 176 colores en cada uno relacionados cómo se puede observar en :

$$D_{\text{principal}} = \{ (p_0, e_0), (p_1, e_1), \dots (p_i, e_i) \}$$

Representación que tienen los diccionarios de colores principales, dónde **p** es un color y **e** es el nombre de una de las 8 emociones.

Algoritmos de Clasificación

Los algoritmos implementados en el proyecto han sido K-NN (K-Nearest Neighbors) y SVM (Support Vector Machine) por ser de los más extendidos en el marco de Machine Learning y se adaptan fácilmente a los datos que se tratan en el proyecto

K-NN se centra en encontrar los K vecinos más cercanos de una serie de puntos a clasificar, Para determinar los vecinos, K-NN busca los puntos más cercanos **calculando la distancia euclidiana**

SVM se basa en la creación de hiperplanos N-dimensionales, dónde N es el número de dimensiones de los datos, que separen de la mejor manera posible los diferentes conjuntos de entrenamiento.

Tipos de Votaciones

Se emplea para obtener una clasificación final que represente la emoción que transmite la imagen.

- **Votación global**

Este tipo de votación considera todas las clasificaciones obtenidas para todos los colores y se selecciona la que más se repite obteniendo, directamente, la emoción que transmite la imagen

- **Votación por valor**

Este tipo de votación, considera las clasificaciones obtenidas en cada color y se selecciona, por cada valor, la que más se repite. Después, se cogen las selecciones anteriores y se repite el proceso obteniendo, finalmente, la emoción que transmite la imagen.

Conclusiones y resultados:

Para elegir la mejor combinación de métodos se han hecho pruebas clasificando un conjunto de test. Este conjunto se ha creado buscando las emociones y sus descripciones en Google Imágenes y está compuesto por un total de 80 imágenes, 10 de cada emoción.

Para llevar a cabo la aplicación, se han estudiado, implementado y comparado los espacios de color RGB, CIELab y HSV dónde se representan los colores de la imagen. Los tres han tenido una eficacia muy parecida, aunque **HSV** ha obtenido unos resultados ligeramente Superiores.

Para poder representar debidamente los colores de la imagen, se han estudiado, implementado y comparado los algoritmos de clustering K-means y EM para poder representar en unos pocos valores toda la gama cromática. En cuanto al tiempo de ejecución **K-means** supera en eficiencia a EM

Conclusiones y resultados:

Al igual que los algoritmos anteriores, se han estudiado, implementado y comparado los algoritmos de clasificación K-NN y SVM con el fin de etiquetar correctamente los colores predominantes obtenidos de los algoritmos de Clustering donde se se pudo entrenar modelos de clasificación que sirven de base para el etiquetado de nuevos valores. En este caso, el algoritmo **K-NN** ha obtenido, con una amplia mayoría, las mejores resultados a diferencia del algoritmo SVM.

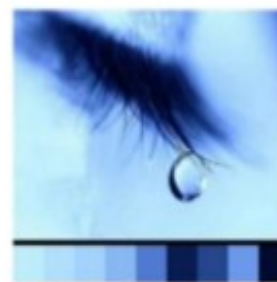
Finalmente, se han diseñado e implementado diferentes formas de entrenar los clasificadores y de obtener la emoción final que defina la imagen.



Playful



Playful



Cool



Cool

Propuesta de proyecto:

Realizar una aplicación que me permita reconocer emociones a través de los colores de una imagen.

Alcance:

- **Detectar 2 emociones basicas:**

Agradable (Energia, Alegria, Amor, Diversion)

Desagradable (Tristeza, Miedo, Dolor, Ira)

- **Seleccionar 1 color para cada emocion.**

(Amarillo, Naranja, Rojo, Verde, Azul claro, Azul oscuro, Morado, Negro)

- **Imagenes de Google imagenes aleatorias, misma dimension**

- **Dar el resultado de la emoción despues del análisis respectivo.**

Tecnica de Machine Learning

Los robots sociales brindan oportunidades únicas para la implementación del aprendizaje automático de máquinas. A diferencia de sistemas como computadoras y dispositivos de mano, los robots se encarnan, operan en el mismo entorno físico que los humanos y típicamente utilizan modalidades familiares para las personas, como el lenguaje, la vista, la audición, el tacto, las expresiones faciales y los gestos.

El aprendizaje automático podría beneficiarse de un componente social, y la interacción humano-robot proporciona un contexto natural para lograrlo. Los robots sociales proporcionan una plataforma adecuada sobre la cual implementar el aprendizaje automático mejorado socialmente.

Tecnica de Machine Learning

Facilita la interacción entre las personas y su entorno digital humanizando el proceso de comunicación al utilizar la voz, los gestos y las emociones. Por lo tanto se desarrollara un proyecto enfocado en robotica social en cuanto a las emociones y sabemos que tambien los colores nos transmiten emociones , so capaces de cambiar nuestros estado de animo.

Se llevara a cabo las tecnicas obtenidas en los resultados del antecedente expuesto, con la finalidad de llevar a cabo el analisis respectivo de como extraer los colores de la imagen para clasificarlos según la emocion que este representando.

Algoritmos a utilizar:

Para los espacios de color: **RGB** (Red, Green, Blue)

Para poder representar debidamente los colores de la imagen, valores de la gama cromática. **K-means**

El algoritmo de clasificación **K-NN (K-Nearest Neighbors)**

● *Gracias*

Cool



Sensual



Earthy



Serene



Playful



Spiritual



Romantic



Warm

