

pre TP2: Agrupamiento de imágenes

Sebastián Romano, Hernán Varela, Santiago Bezchinsky, Julián Devouassoux
Data Mining en Ciencia y Tecnología

20 de mayo de 2025

1. Introducción

El procesamiento de imágenes resulta desafiante por su alta dimensionalidad. La estructura de una **imagen digital** consiste en una **matriz de $N \times M$** , en donde la subunidad constituyente de la matriz es un **pixel** que codifica información para un color particular. Cada pixel representa la intensidad de luz en ese punto, que generalmente varía entre **[0,255]**, lo que es equivalente a **8 bits**.

Para representar imágenes a colores, se utiliza un modelo de percepción humana, en donde el color resulta a través de un sistema aditivo. El modelo se basa en la teoría de los componentes primarios del color que son Rojo, Verde y Azul (**RGB *Red, Green and Blue***, por sus siglas en inglés). Por consiguiente, para representar digitalmente una imagen color, se necesitan **3 matrices de $N \times M$** . Una para el Rojo, otra para el Verde y otra para el Azul.

2. Objetivos

Familiarizarse con el procesamiento de imágenes. Para ello, se proponen diferentes manipulaciones que permitirán preparar el dataset para la detección y exploración de agrupamientos naturales.

3. Estructura de los datos:

A partir del siguiente link, se obtendrán las imágenes a color de **210 flores** pertenecientes a **10 especies diferentes**. Cada imagen consiste en un archivo **.PNG** de 128 pixeles de ancho por 128 pixeles de profundidad (**128x128x3**). Adicionalmente, se encuentra el archivo **.CSV** con las etiquetas (*labels*) que corresponden a la especie de cada imagen.

Pueden usar este tutorial tutorial como referencia para desarrollar este preTP.

4. Preprocesamiento de los datos

- Cargar el dataset y sus respectivas etiquetas. Asegurarse que las imágenes sean comparables en color, valor, rango y tamaño.
- Explorar y graficar los subconjuntos de imágenes que representan flores de la misma especie.

5. Manipulación de datos

- Convertir una de las imágenes a escala de grises y graficarla. Si la queremos convertir a blanco y negro (binario), ¿Qué tendríamos que hacer? Explicalo con tus palabras. (Para una implementación de binarización ver *cv2.threshold*).
- Generar dos imágenes random: una imagen mezclando los pixels (ver *random.shuffle*) y otra mezclando partes de diferentes imágenes.
- Aplicar dos tipos diferentes de filtros sobre una imagen, explique en qué casos conviene usar cada uno (ver acá para una descripción de filtrado de imagenes, y su implementación en librerías de python).
- Calcular imagen promedio global y el promedio entre las distintas especies. ¿Se pueden distinguir los promedios? ¿Cómo quedan los promedios si consideran las imágenes en blanco y negro?

6. Búsqueda de features

- Analizar las distribuciones de valores de pixels por cada especie. ¿Se puede distinguir una especie en algún rango de color?
- Realizar una inspección de las componentes principales (PCA) del dataset completo, y usar las etiquetas para analizar si se pueden identificar las especies en esta representación.