

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

Visión por Computadora

Sección 10

Dr. Alan Gerardo Reyes



*Excellencia que trasciende*

**DEL VALLE**  
GRUPO EDUCATIVO

## **Proyecto #3**

José Pablo Orellana - 21970

Diego Alberto Leiva – 21752

María Marta Ramírez - 21342

Gustavo González - 21438

Guatemala 15 de mayo, 2025

## Introducción

La creación de imágenes panorámicas a partir de múltiples fotografías es una tarea clave en el campo de la visión por computadora. Este proceso permite unir imágenes parcialmente solapadas para generar una sola vista amplia y continua de una escena. El presente proyecto tiene como objetivo central construir una imagen panorámica por medio del ensamblaje de una colección de fotografías temáticamente agrupadas. Para lograrlo, se implementó un algoritmo que detecta características, realiza el emparejamiento de puntos clave, estima la transformación necesaria y finalmente compone la imagen final con técnicas de *blending*.

Las imágenes utilizadas fueron proporcionadas por el catedrático del curso y agrupan distintos conjuntos temáticos (*apartment, complex, field, flower* y *sunrise*), cada uno con entre 2 a 5 imágenes capturadas desde distintos ángulos de una misma escena.

## Objetivo General

Construir una imagen panorámica a partir de una colección de fotografías capturadas desde distintos ángulos de una misma escena, implementando técnicas de detección, emparejamiento y fusión de imágenes.

## Objetivos Específicos

- Implementar un pipeline que permita generar imágenes panorámicas a partir de colecciones de imágenes.
- Estimar la transformación geométrica entre imágenes mediante correspondencias encontradas.
- Aplicar técnicas de *blending* para suavizar transiciones y eliminar bordes visibles.
- Evaluar visualmente los resultados mediante visualización de *keypoints*, *matches* y *blending masks* como parte del análisis de validación.

## Resultados



Figura 1. Resultado Imagen Panorámica Apartment



Figura 2. Resultado Imagen Panorámica Complex



Figura 3. Resultado Imagen Panorámica Field

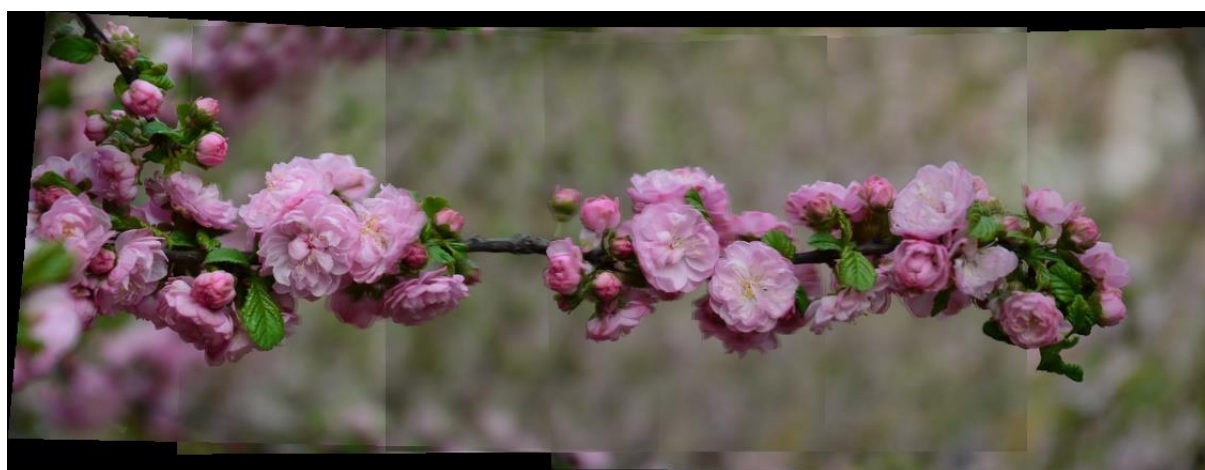


Figura 4. Resultado Imagen Panorámica Flower



Figura 5. Resultado Imagen Panorámica Sunrise



## Discusión

El proceso de construcción de la imagen panorámica permitió observar distintas consideraciones importantes dentro del flujo de trabajo de visión por computadora. La elección de algoritmos para la detección y emparejamiento de características fue fundamental para el éxito del ensamblaje. En este caso, el uso de SIFT (*Scale-Invariant Feature Transform*) resultó efectivo debido a su capacidad para detectar puntos clave robustos ante cambios de escala, rotación e iluminación.

Durante la etapa de emparejamiento, el uso de un *Brute-Force Matcher* con criterio de distancia de Lowe permitió reducir la cantidad de correspondencias erróneas, lo cual fue clave para obtener homografías precisas. Además, la decisión de seleccionar la imagen central como referencia para el cálculo de homografías evitó acumulaciones de error geométrico hacia un solo extremo del panorama, proporcionando una mejor alineación global.

El *blending* mediante técnicas de *feathering* suavizó eficazmente las transiciones entre imágenes solapadas. Sin embargo, se identificaron algunas limitaciones en escenas con grandes variaciones de exposición o cambios bruscos de iluminación, donde el *color gain compensation* ayudó parcialmente, pero no eliminó por completo las diferencias visibles.

Asimismo, se observó que en conjuntos de imágenes con poco solapamiento o con pocas texturas distintivas (por ejemplo, cielos despejados o superficies lisas), la cantidad de *keypoints* detectados era limitada, dificultando el emparejamiento y, por consiguiente, la calidad final del panorama.

## Conclusiones

Este proyecto permitió demostrar la viabilidad de construir imágenes panorámicas mediante un pipeline de visión por computadora basado en detección de características, emparejamiento, estimación de homografías y *blending*. Los principales aportes y hallazgos se pueden resumir en:

- La utilización de SIFT combinado con *Brute-Force Matching* y validación por ratio de Lowe garantiza correspondencias robustas, fundamentales para un ensamblaje preciso.
- La selección estratégica de una imagen central como referencia para el cálculo de homografías mejora la estabilidad geométrica del panorama.
- Técnicas de *blending* como *feathering* y *color gain compensation* contribuyen a una transición suave entre imágenes, aunque pueden presentar limitaciones en condiciones de iluminación heterogénea.
- El pipeline implementado es escalable y puede adaptarse a colecciones de imágenes más amplias o de mayor resolución, considerando posibles optimizaciones en la gestión de memoria y tiempos de procesamiento.

## Referencias

- Lowe, D. G. (2004). Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. *International Journal of Computer Vision*, 60(2), 91–110.  
<https://doi.org/10.1023/B:VISI.0000029664.99615.94>

- OpenCV Documentation. (2024). Feature Detection and Description.  
[https://docs.opencv.org/4.x/d5/d51/group\\_features2d\\_main.html](https://docs.opencv.org/4.x/d5/d51/group_features2d_main.html)
- Hartley, R., & Zisserman, A. (2004). Multiple View Geometry in Computer Vision (2nd ed.). Cambridge University Press.