



**Avance 1. Análisis exploratorio de datos para el sistema
de visión computacional para normalización y validación
visual de anaqueles fríos**

Integrantes del equipo:

Carlos Eduardo Ramírez Vázquez | A01795468

Cesar Bryam Rodriguez Aybar | A01795980

Wilberth Eduardo López Gómez | A01795997

Profesora titular: Dra. Grettel Barceló Alonso

Proyecto integrador

1 de febrero de 2026

1. Introducción

El presente documento corresponde al Análisis Exploratorio de Datos (EDA) del proyecto integrador enfocado en el desarrollo de un sistema de visión computacional para la normalización y validación visual de anaqueles fríos, incluyendo refrigeradores y vitrinas.

A diferencia de un EDA tradicional orientado a datos tabulares, este análisis se centra en la descripción, comprensión y caracterización del conjunto de imágenes, con el objetivo de establecer una base sólida para las etapas posteriores de modelado y rectificación geométrica.

2. Objetivo del análisis exploratorio

El objetivo de esta etapa es describir el conjunto de datos visuales, identificar sus características principales y comprender cómo estas influyen en el diseño del sistema de visión computacional.

En particular, se busca:

- Entender el tipo de imágenes disponibles.
- Analizar la homogeneidad del dataset.
- Identificar variaciones relevantes (perspectiva, iluminación).
- Determinar qué información visual es útil para la normalización geométrica.

3.1 Descripción del conjunto de datos

El conjunto de datos utilizado en este proyecto está conformado por 26 imágenes RGB, correspondientes a muebles exhibidores de tipo refrigerador y vitrinas.

Las imágenes fueron capturadas directamente desde una cámara de video y no cuentan con edición ni corrección previa, por lo que presentan variaciones naturales en iluminación, perspectiva y encuadre.

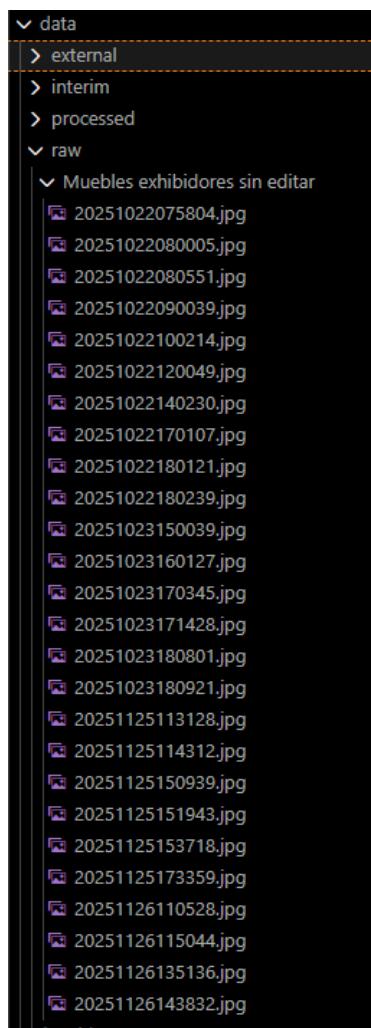


Figura 1. Raw images.

Todas las imágenes cuentan con una resolución uniforme, lo cual facilita el análisis visual y la aplicación posterior de técnicas de visión computacional sin necesidad de normalización de tamaño en esta etapa.

3.2 Estructura y características de los datos

Dado que el proyecto se centra en un sistema de visión computacional, el análisis exploratorio se enfoca en describir las características visuales del conjunto de imágenes, más que en variables tabulares tradicionales.

Característica	Descripción
Número total de imágenes	26
Tipo de datos	Imágenes digitales
Espacio de color	RGB
Resolución	Uniforme
Tipos de objetos	Refrigeradores y vitrinas
Edición previa	Ninguna
Datos faltantes	No identificados
Clases	Dos (refrigeradores, vitrinas)

Tabla 1. Descripción de los datos de entrada.

3.3 Origen de las imágenes y configuración de captura

Todas las imágenes del conjunto de datos fueron capturadas utilizando el mismo modelo de cámara, configurada de manera uniforme en todos los anaqueles fríos observados.

4. Estructura visual de los datos

Desde un punto de vista visual, las imágenes presentan una estructura consistente:

- Puertas rectangulares claramente definidas
- Marcos visibles
- Bordes verticales y horizontales predominantes
- Fondo relativamente estable



Figura 2. Dos muestras de las imágenes de entrada.

La similitud estructural entre refrigeradores y vitrinas permite tratarlos bajo un mismo enfoque metodológico durante esta etapa exploratoria.

5. Homogeneidad del conjunto de datos

El análisis exploratorio permitió identificar que:

- Todas las imágenes se encuentran en el mismo espacio de color (RGB).
- No se detectaron imágenes corruptas ni datos faltantes.
- La resolución es consistente entre las imágenes.
- La cámara se encuentra instalada de forma fija en cada anaquel, aunque con variaciones leves de posición y ángulo de montaje.

Esta homogeneidad en el dispositivo de captura reduce la variabilidad introducida por factores ópticos distintos (sensores, lentes, distancias focales), permitiendo que el análisis exploratorio se centre principalmente en las variaciones geométricas inducidas por la perspectiva, y no en diferencias intrínsecas del hardware.

Desde el punto de vista del diseño del sistema de visión computacional, este aspecto es relevante, ya que permite asumir parámetros de cámara similares entre imágenes y simplifica las estrategias de normalización geométrica posteriores.

6. Variabilidad visual relevante

Aunque el conjunto de datos es homogéneo en términos estructurales, se identificaron variaciones relevantes que impactan el problema:

6.1 Perspectiva, ángulo de captura y distorsión presente

Las imágenes presentan distintos grados de inclinación y distorsión, producto de la posición de la cámara respecto a los anaqueles.

En las imágenes se identifica que la distorsión dominante corresponde a una distorsión radial de tipo barril.

6.2 Iluminación

Existen ligeras variaciones en iluminación y reflejos sobre las superficies, particularmente en vitrinas, aunque estas no impiden la identificación visual de bordes y esquinas.

6.3 Variantes en algunos refrigeradores

Los refrigeradores se analizan en conjuntos, por lo que esta estandarizado que sean 4 vitrinas y 3 refrigeradores a analizar por imagen. Sin embargo, en algunas imágenes se presenta un conjunto de dos refrigeradores, cambiando el conjunto:



Figura 3. Ejemplo de caso atípico.

7. Implicaciones para el sistema de visión computacional

El análisis exploratorio sugiere que el problema puede abordarse desde una **perspectiva geométrica**, más que puramente estadística. En particular:

- La información clave reside en la geometría de las puertas
- Para rectificar una imagen es suficiente contar con cuatro puntos por puerta
- La homografía se presenta como una técnica adecuada para la normalización visual

Esto justifica el enfoque del proyecto en la identificación de vértices (esquinas) como representación compacta y robusta de los datos visuales.

El pipeline inicial propuesto, a grandes rasgos, sería:

1. Preprocesar las imágenes para quitar la distorsión de barril con parámetros fijos
2. Identificar los vértices (esquinas) de cada puerta visible en la imagen usando un modelo pre-entrenado
3. Homografía para lograr la transformación final (determinista)

8. Conclusiones

El análisis exploratorio de datos permitió caracterizar un conjunto de imágenes homogéneo, consistente y adecuado para el desarrollo de un sistema de visión computacional orientado a la normalización de anaqueles fríos.

La ausencia de datos faltantes, la uniformidad en resolución y el contenido visual bien definido permiten centrar los esfuerzos del proyecto en la corrección de perspectiva mediante técnicas geométricas, sentando una base clara y sólida para las siguientes fases.