



Universidad
Tecmilenio®



Visión computacional

Cámara estenopeica





En su forma más simple, una cámara puede diseñarse con una caja con un orificio pequeño por donde entra la luz y una película fotosensible contenida en la pared contraria a la del orificio.

A este sencillo modelo de cámara se le conoce como **cámara estenopeica** y fue precedida por la cámara oscura, cuyo principio es el mismo: los haces de luz reflejados por la superficie de un objeto entran por un pequeño orificio y chocan en una pared dentro de la cámara, proyectando así el objeto 3D listo para dibujarse por una persona.

En este tema conocerás:

- El modelo de cámara estenopeica.
- La matriz intrínseca y extrínseca del modelo de proyección de la cámara estenopeica.

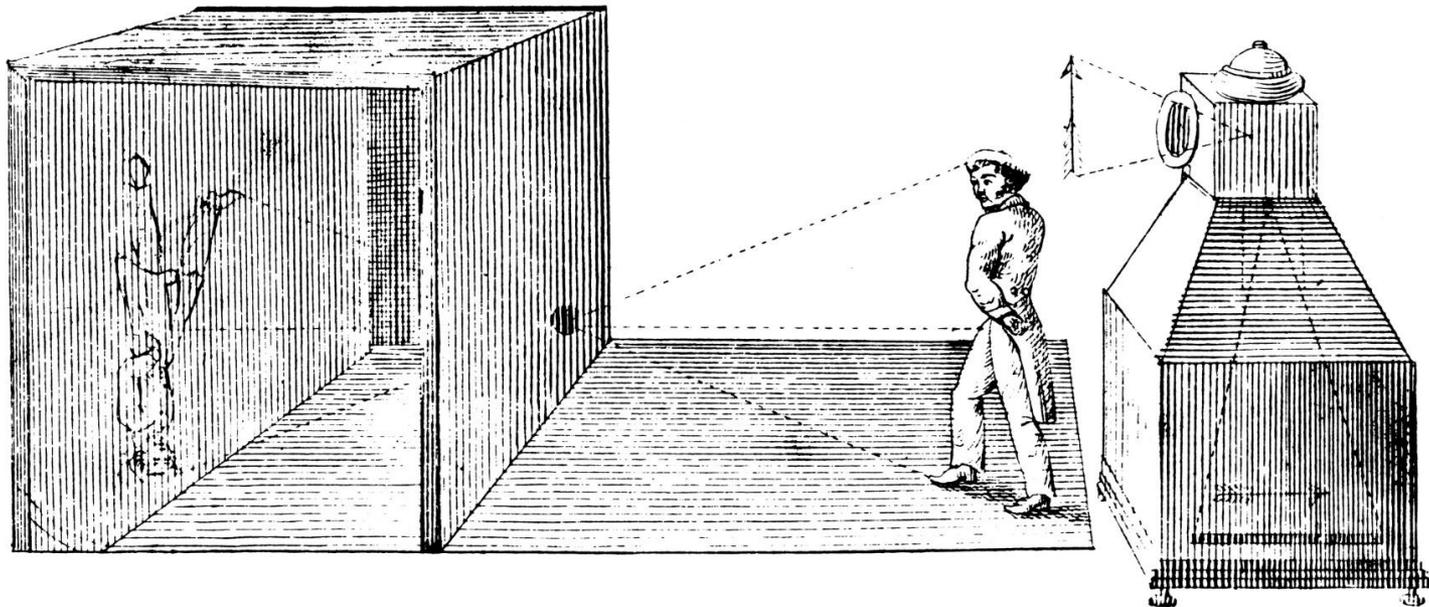




La geometría proyectiva estudia la representación de los objetos en el espacio (tres dimensiones) sobre un plano, por medio de las propiedades descriptivas de las figuras, los objetos lineales (puntos, rectas, planos, etc.) y cómo se intersecan.

Un plano proyectivo es un conjunto de puntos y líneas que satisfacen los siguientes axiomas:

- Dados dos puntos distintos A y B, existe una sola línea que contiene A y B.
- Dos líneas cualesquiera se intersecan en al menos un punto.
- Existen tres puntos colineales.
- Toda línea contiene al menos tres puntos.





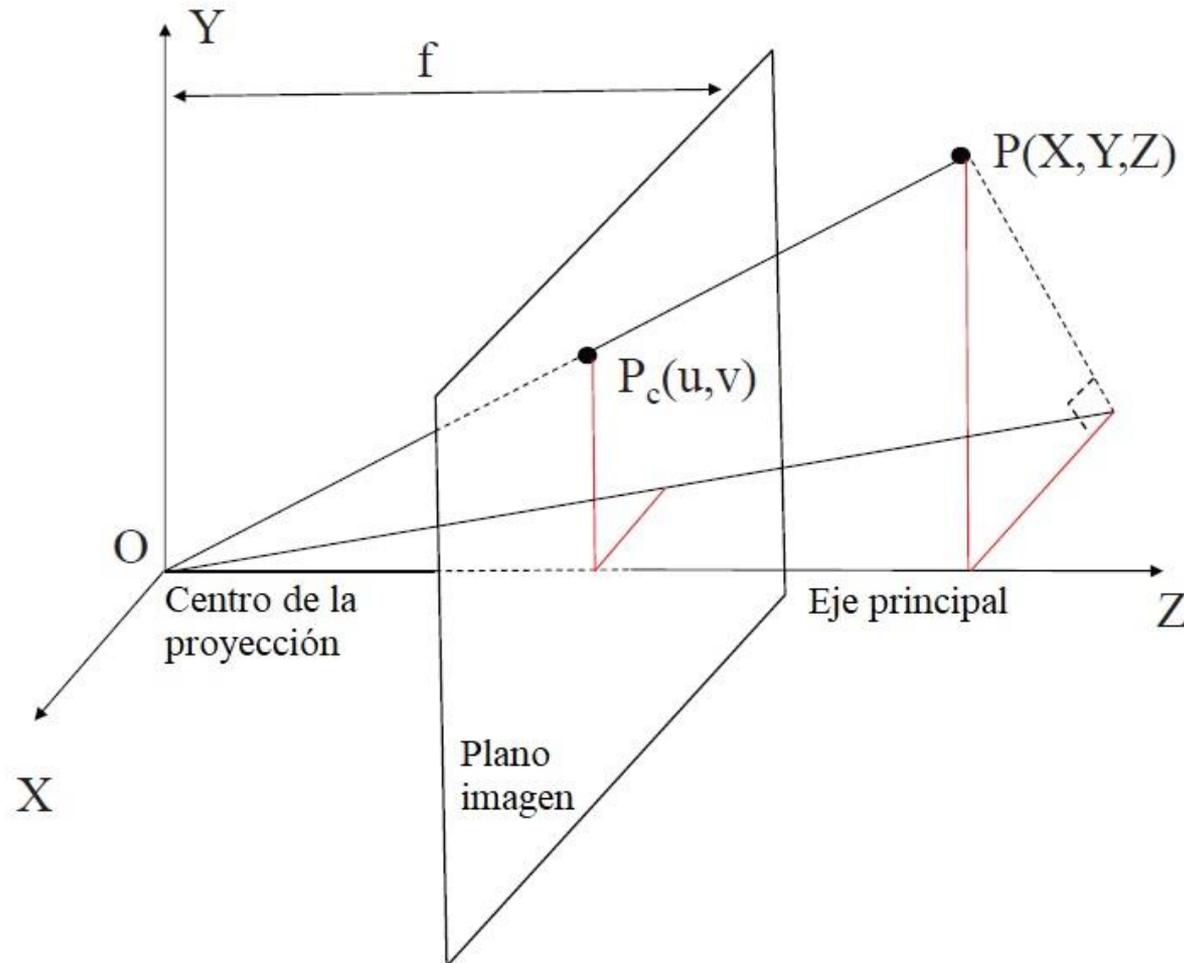
En la figura puede observarse que en el espacio proyectado:

1. Los puntos sobre una línea en el mundo real se proyectan como puntos sobre una línea en la retina.
2. Las líneas paralelas en el mundo real se proyectan como líneas que se encuentran o coinciden en el horizonte.
3. Un árbol que está alejado se proyecta mucho más pequeño que los que están más cerca, por lo que las longitudes no se preservan.
4. Los ángulos no se preservan.





En la figura se muestra el modelo de proyección para la cámara estenopeica. El plano de la imagen es puesto a un lado de la escena para evitar la inversión, y en una cámara real se utiliza un sistema complejo de lentes para lograr tal efecto.





Construye tu propia cámara oscura (estenopeica). Sugerencia: Busca varios tutoriales en los que puedas basarte.



Una imagen es un **dibujo** (una proyección en 2D de un objeto o escena en 3D) capturado por un **sensor**, se representa por medio de una función de dos coordenadas definidas en el plano de la imagen.

El modelo de proyección más sencillo es el que se deriva de la cámara estenopeica e incluye información sobre los parámetros intrínsecos y extrínsecos de la cámara para representar el mapeo de un punto en 3D hacia uno en 2D.



Visión computacional

Imágenes en movimiento



Cada cuadro dentro de una secuencia de video es solo una representación de la distribución de luz que capta un sensor, pero, como tal, el movimiento no se codifica en ninguna parte del video, el cerebro humano calcula o determina el movimiento en función de supuestos que hace sobre el mundo, comparando cuadros o tomas de videos consecutivos. En visión computacional, el término "movimiento" se refiere a imágenes que se obtienen a lo largo del tiempo.

En este tema conocerás:

- El concepto de flujo óptico.
- La importancia del rastreo de movimiento en imágenes.

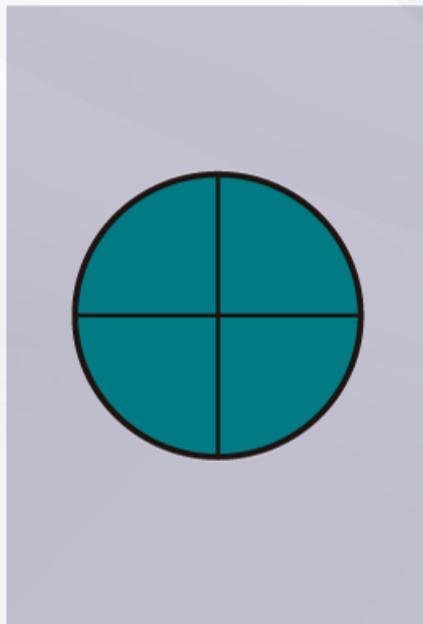




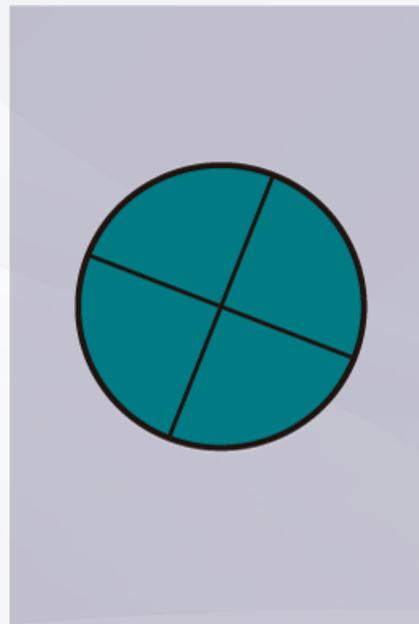
Hay dos perspectivas para considerar a las imágenes en movimiento:

Considerando un movimiento relativo entre el observador (la cámara o el ojo humano) y los objetos en escena, todos los puntos en la imagen parecen moverse en el tiempo. El cálculo de los vectores de velocidad para todos los puntos de la imagen da como resultado el **campo de flujo óptico**.

En lugar de considerar el movimiento de todos los puntos de la imagen, a menudo solo interesa el movimiento de un objeto representado en las imágenes de la secuencia. Esto conduce a algoritmos de **seguimiento o rastreo de movimientos** (*motion tracking* en inglés) donde la tarea principal, dada la posición y la forma de un objeto en el instante $t > t_0$, es encontrar el objeto en las imágenes para t_0



Tiempo t_1



Tiempo t_2



Flujo óptico





El **seguimiento o rastreo de movimientos** es el proceso de actualizar la posición de un objeto en el tiempo en una secuencia de video y es un problema importante en visión computacional. Hoy en día existen algoritmos propuestos por los especialistas para resolverlo.





Algunos enfoques propuestos para dar solución al problema de seguimiento de movimientos son los siguientes:

- a. Seguimiento de blobs utilizando estimación del fondo
- b. Seguimiento de correlaciones
- c. Seguimiento de histogramas:

```
Untitled3.ipynb
Python

[17]: # Para desplegar Las imagenes
import matplotlib.pyplot as plt
# Para realizar La identificacion de blobs
import cv2 as cv
import numpy as np

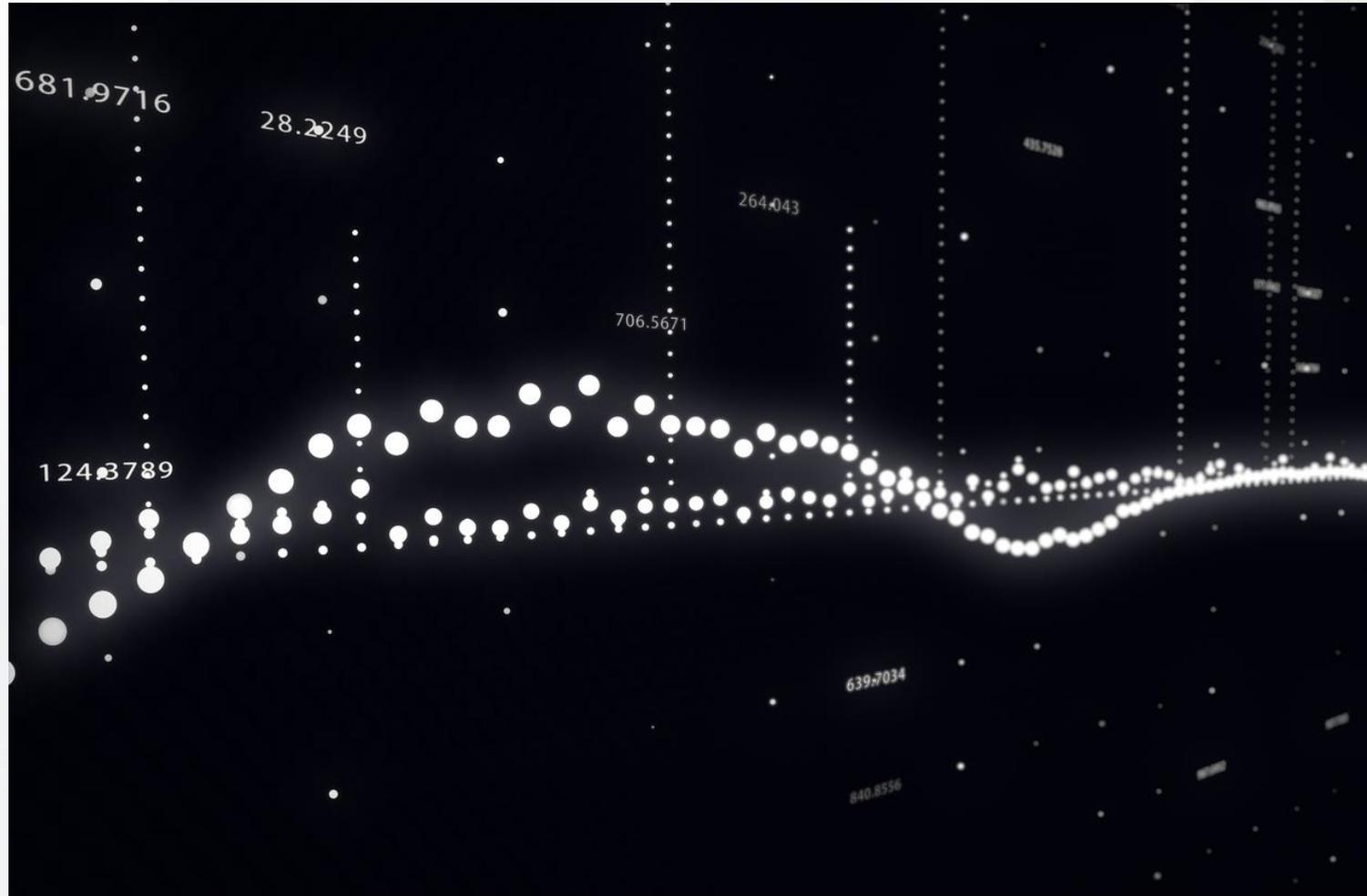
[18]: img = cv.imread("933517366.jpg", cv.IMREAD_GRAYSCALE)

[21]: ver = (cv.__version__).split('.')
if int(ver[0]) < 3:
    b_detector = cv.SimpleBlobDetector()
else:
    b_detector = cv.SimpleBlobDetector_create()

keypoints = b_detector.detect(img)
img_con_blobs = cv.drawKeypoints(img, keypoints, np.array([0, 0, 255]),
                                cv.DRAW_MATCHES_FLAGS_DRAW_RICH_KEYPOINTS)
plt.imshow(img_con_blobs)

[21]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7fc59004e490>
```







La tarea de hacer coincidir puntos de interés en dos imágenes puede atenderse desde dos perspectivas: la paramétrica y la no paramétrica. Los métodos no paramétricos buscan optimizar algún métrico asociado a los píxeles para establecer la coincidencia.

Los métodos paramétricos asumen que dos imágenes están relacionadas a partir de una transformación paramétrica (transformación afín, homografía, etc.) y utilizan algoritmos para estimar esta transformación, específicamente los parámetros de esta. RANSAC es un algoritmo que estima los parámetros de un modelo a partir de la selección aleatoria de datos de un conjunto específico.

