

Visión por Computador basado en Aprendizaje Profundo

Formación de Imágenes Digitales

Mateo Tobón
mtobonh@unal.edu.co

Juan Aguirre
jucaguirrear@unal.edu.co



Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Computación

19 de abril de 2022

Tabla de Contenido

1 Introducción

2 Componentes Básicos para la Formación de una Imagen

- Fuente de energía
- Escena
- Sistema de Captura

3 Cámara Digital

- Conceptos Básicos de Óptica
- Sensores
- Demosaico



Tabla de Contenido

1 Introducción

2 Componentes Básicos para la Formación de una Imagen

- Fuente de energía
- Escena
- Sistema de Captura

3 Cámara Digital

- Conceptos Básicos de Óptica
- Sensores
- Demosaico



Segmento 2: Conceptos básicos de imágenes

- Formación de imágenes: Modelo de cámara y lentes
- Representación de imágenes en la computadora y espacios de color
- Filtros morfológicos
- Registro de imágenes

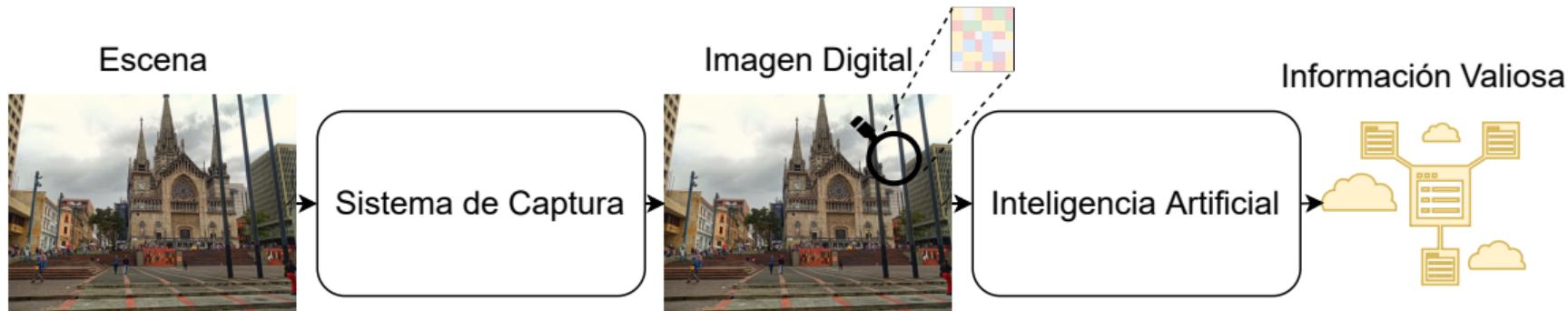


Segmento 2: Conceptos básicos de imágenes

- **Formación de imágenes: Modelo de cámara y lentes**
- Representación de imágenes en la computadora y espacios de color
- Filtros morfológicos
- Registro de imágenes



Sistema de Visión por Computador



Sistema de Visión por Computador

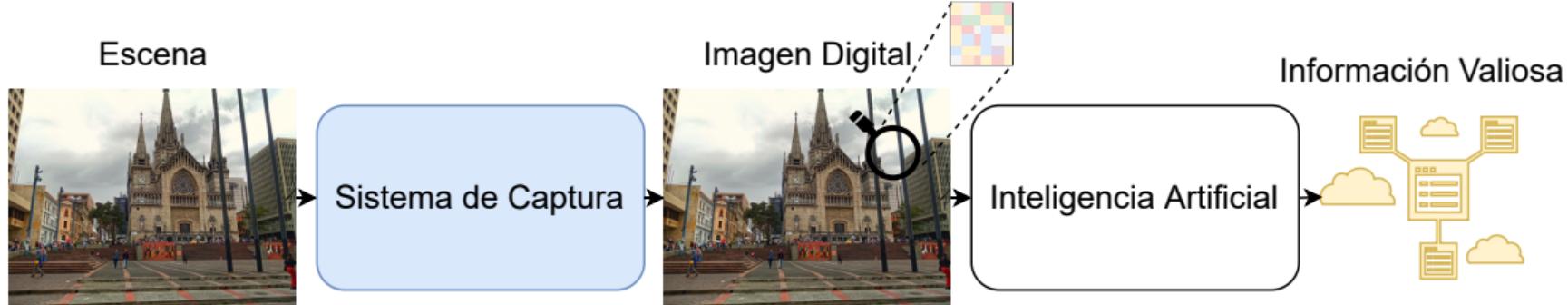


Tabla de Contenido

1 Introducción

2 Componentes Básicos para la Formación de una Imagen

- Fuente de energía
- Escena
- Sistema de Captura

3 Cámara Digital

- Conceptos Básicos de Óptica
- Sensores
- Demosaico



Componentes Básicos para la Formación de una Imagen

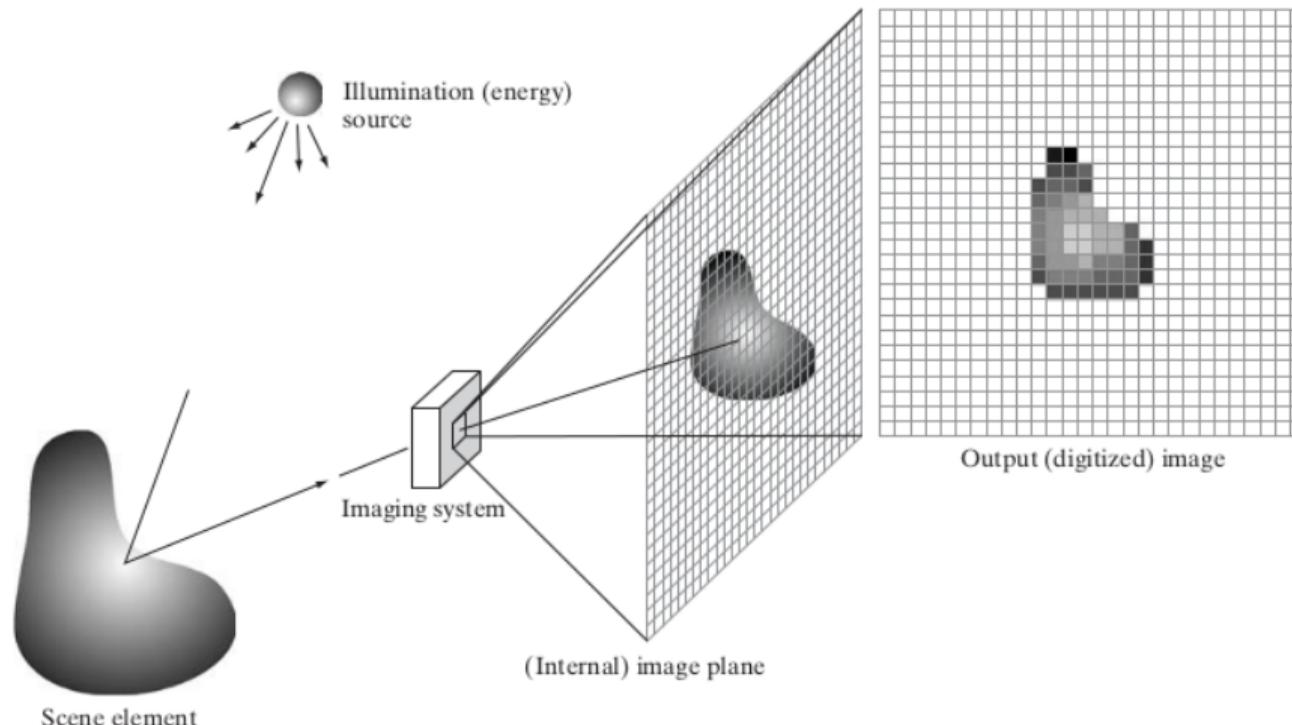


Figura: Sistema de Captura[Gonzalez and Woods, 2008]

Fuente de energía: Espectro de luz visible

El espectro de luz visible es una pequeña parte del espectro de radiación que comprende de los 380 a los 750 nanómetros.

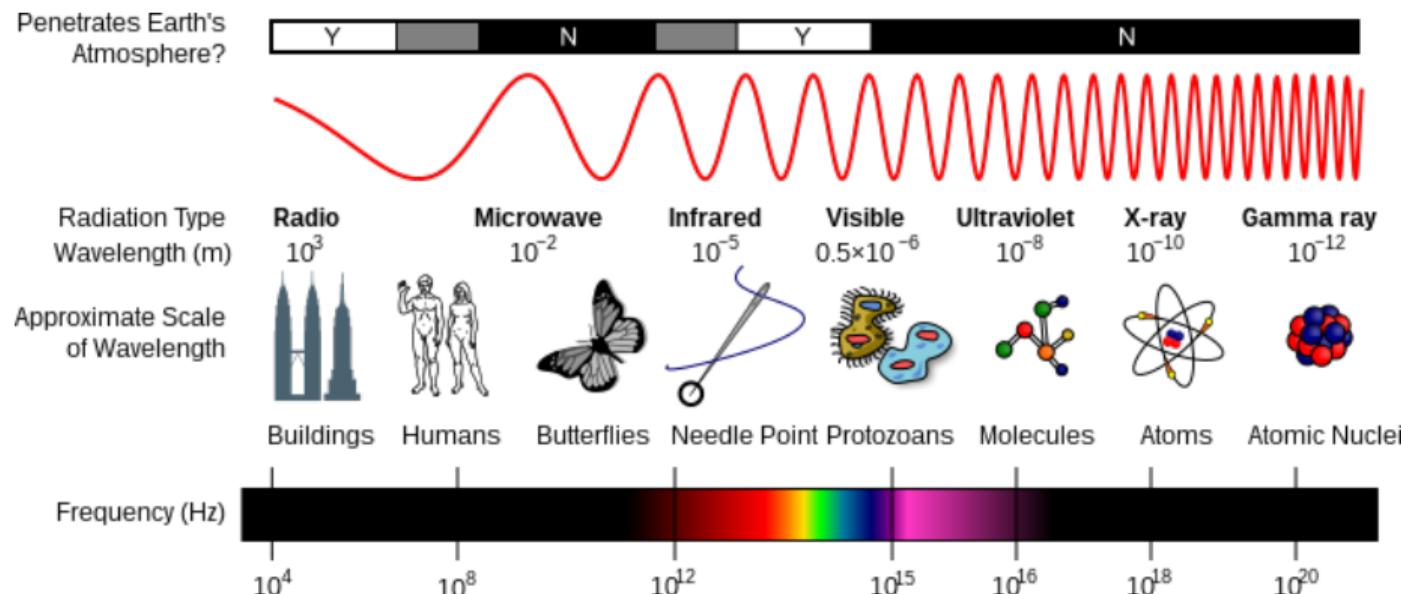


Figura: Espectro Electromagnético [Wikimedia, 2022]



Escena: Reflexión de la Luz

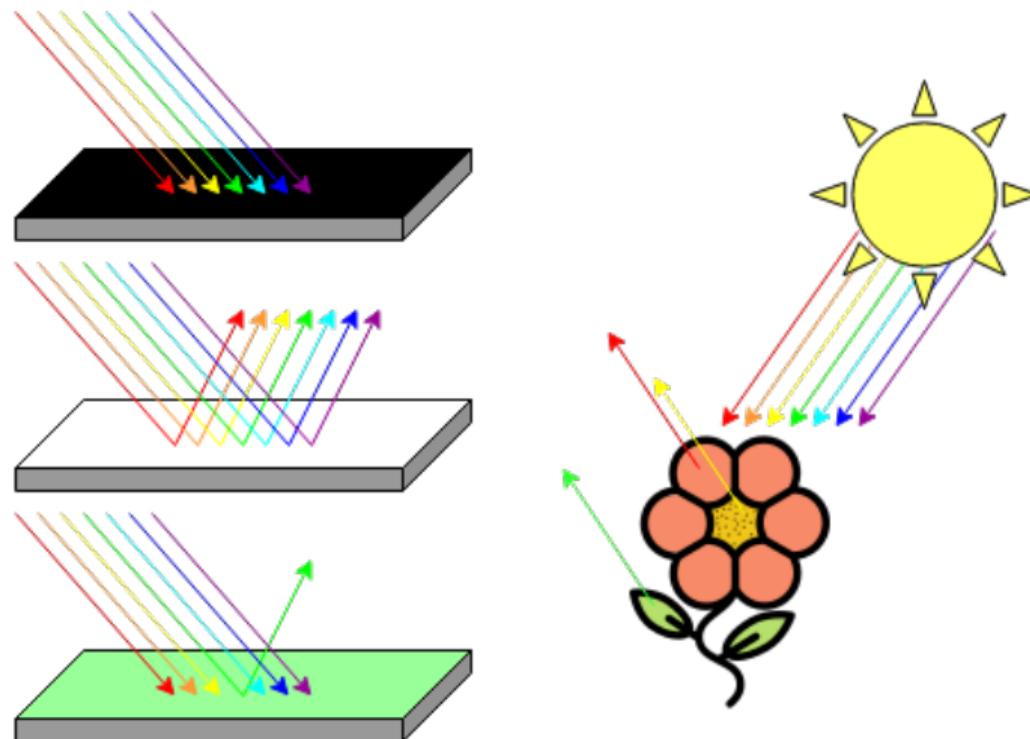


Figura: Absorción y Reflexión de la Luz

Sistema de Captura Básico

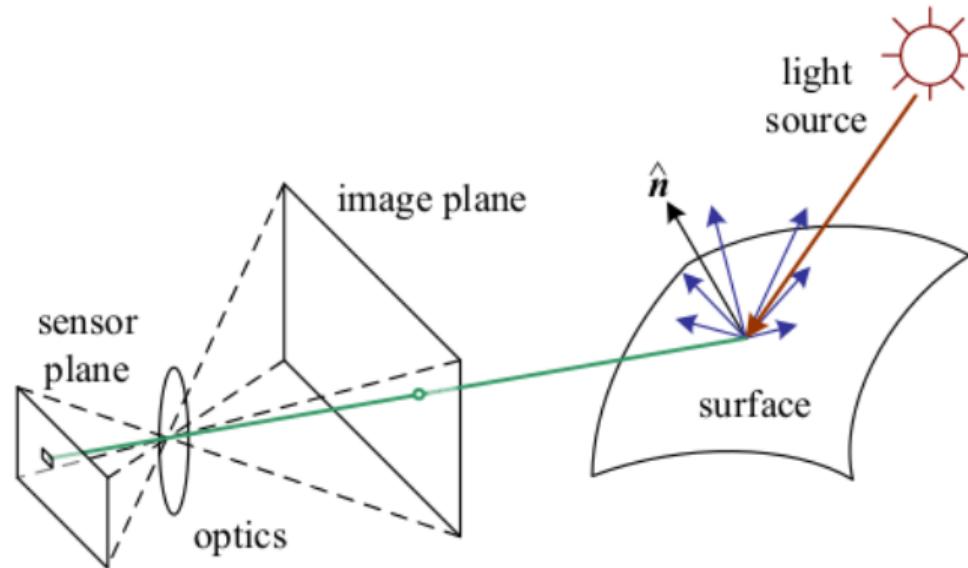


Figura: Sistema de Captura Básico [Szeliski, 2022]

Tabla de Contenido

1 Introducción

2 Componentes Básicos para la Formación de una Imagen

- Fuente de energía
- Escena
- Sistema de Captura

3 Cámara Digital

- Conceptos Básicos de Óptica
- Sensores
- Demosaico



Componentes de la Cámara Digital

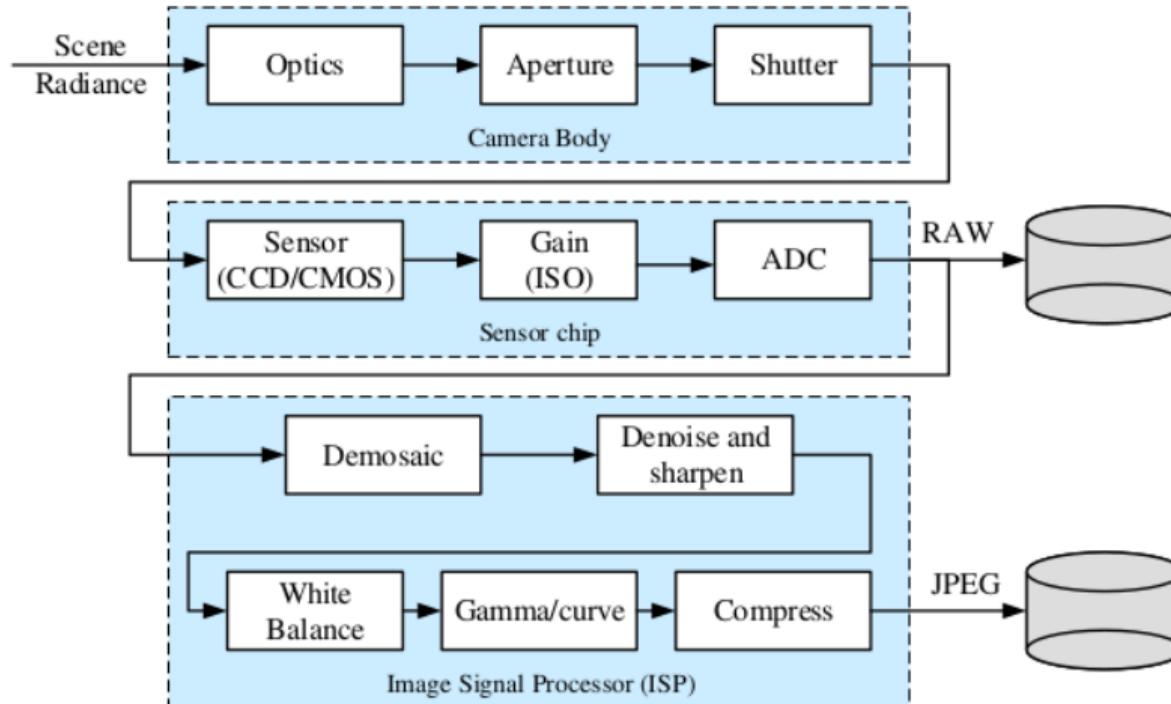


Figura: [Szeliski, 2022]

Componentes de la Cámara Digital

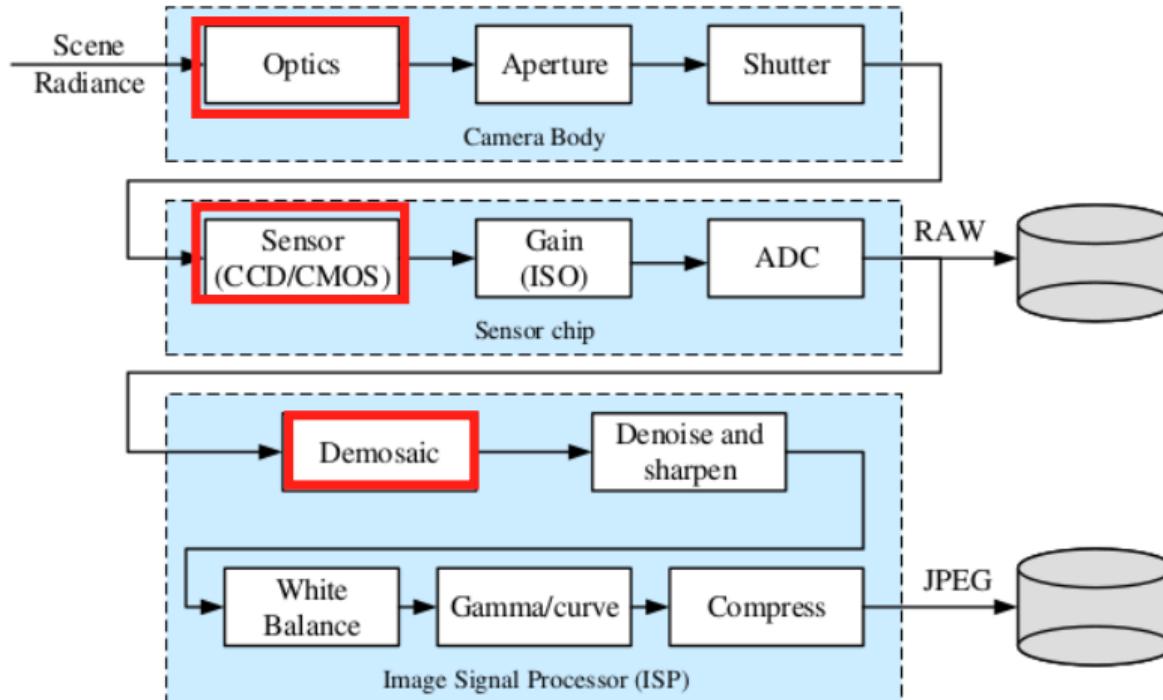


Figura: [Szeliski, 2022]



Óptica: Modelo de Cámara Oscura I



Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

Óptica: Modelo de Cámara Oscura II



Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

Óptica: Modelo de Cámara Oscura III

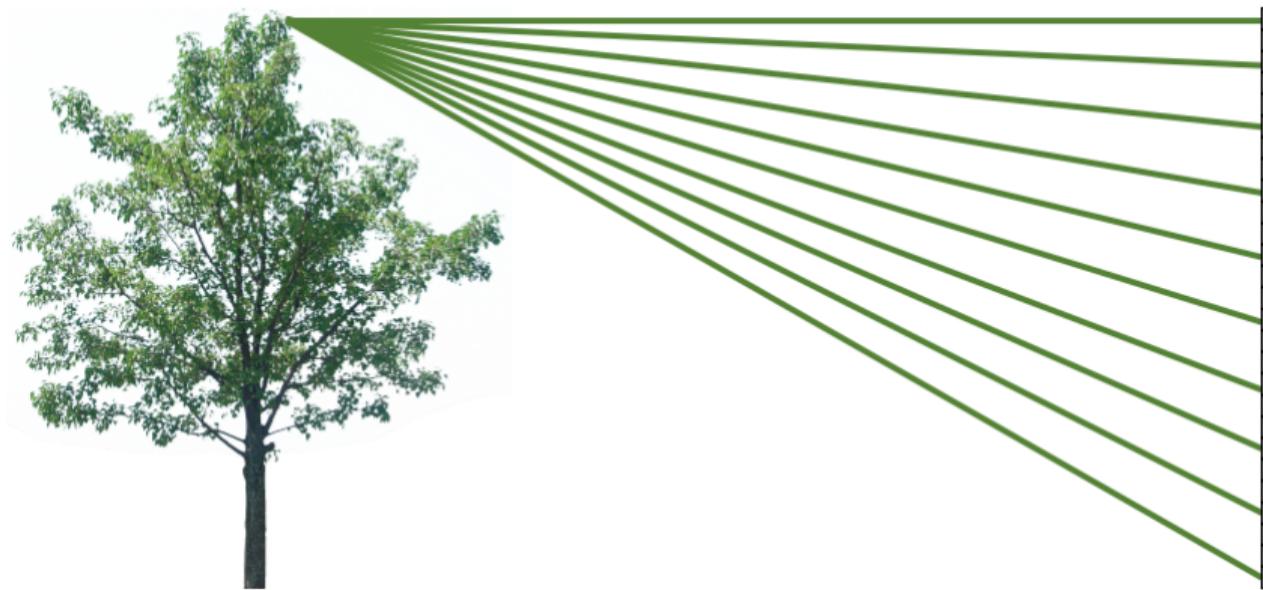


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

Óptica: Modelo de Cámara Oscura IV

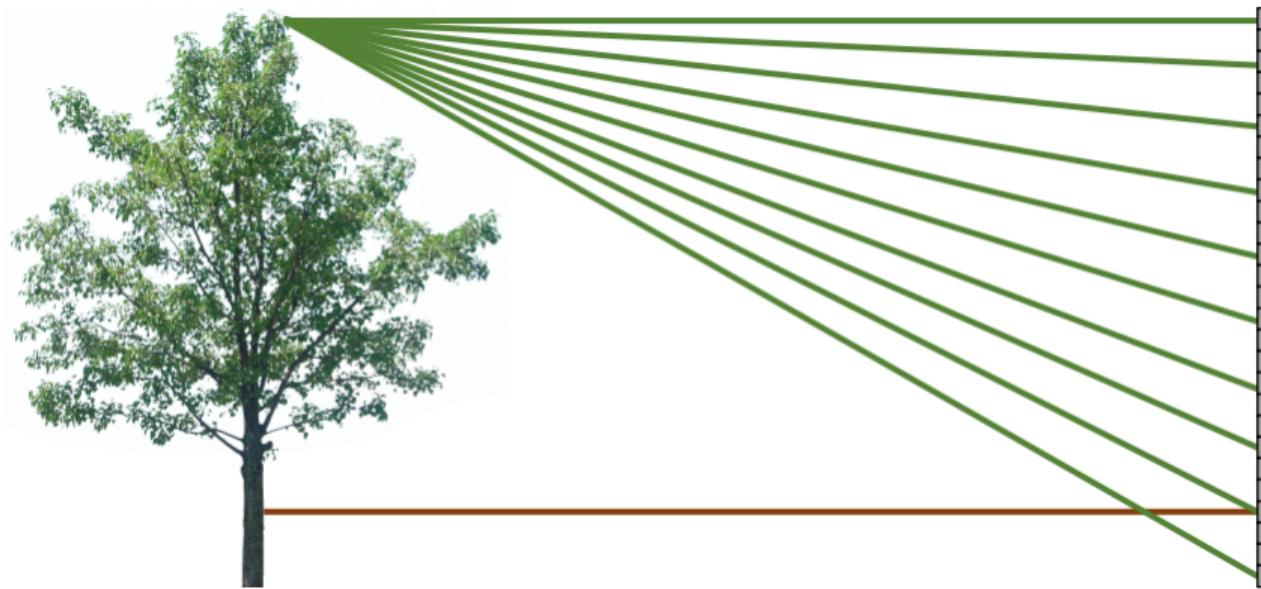


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

Óptica: Modelo de Cámara Oscura V

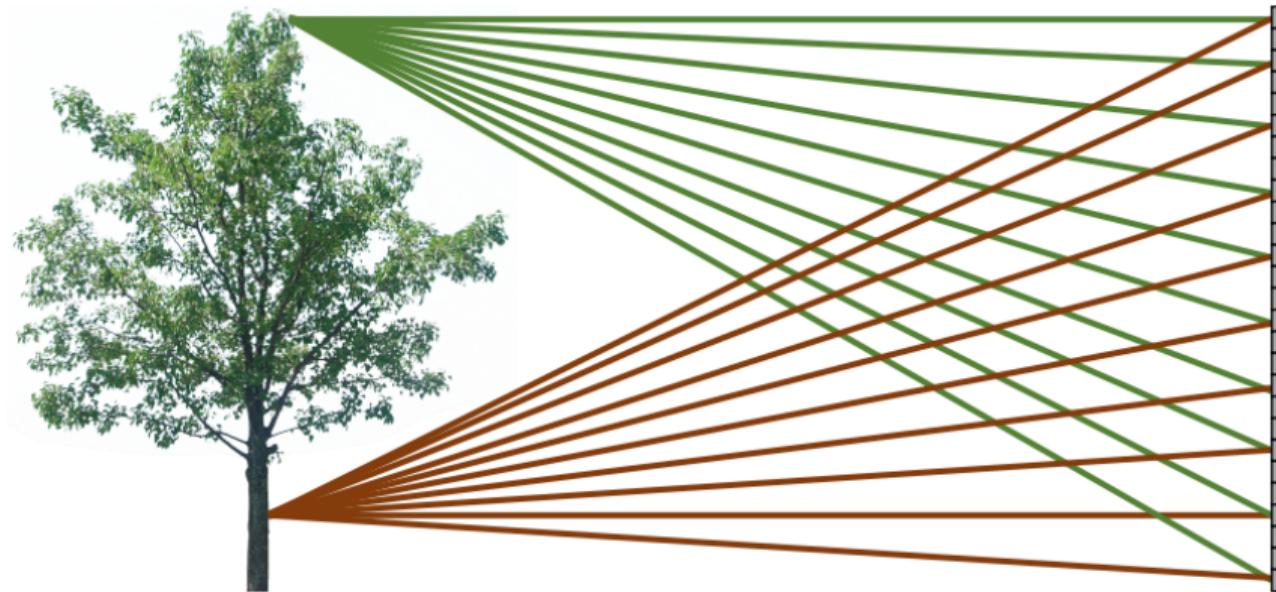


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

¿Cómo se vería la imagen resultante?

Óptica: Modelo de Cámara Oscura VI



Figura: [Gkioulekas et al., 2021]



Óptica: Modelo de Cámara Oscura VII

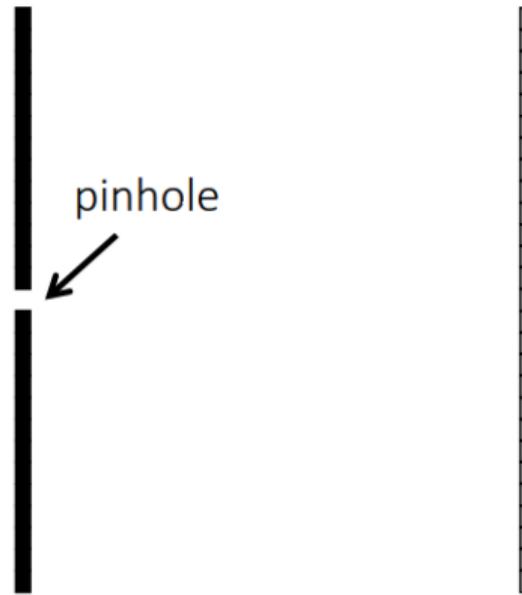


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]



Óptica: Modelo de Cámara Oscura VIII

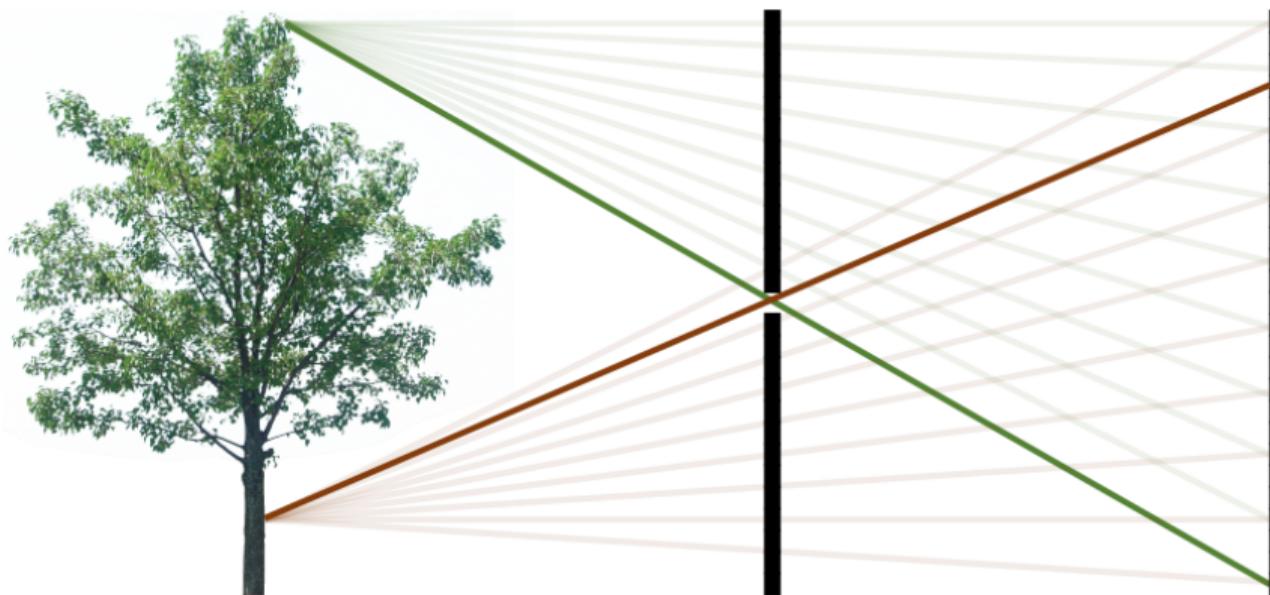


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

Óptica: Modelo de Cámara Oscura IX

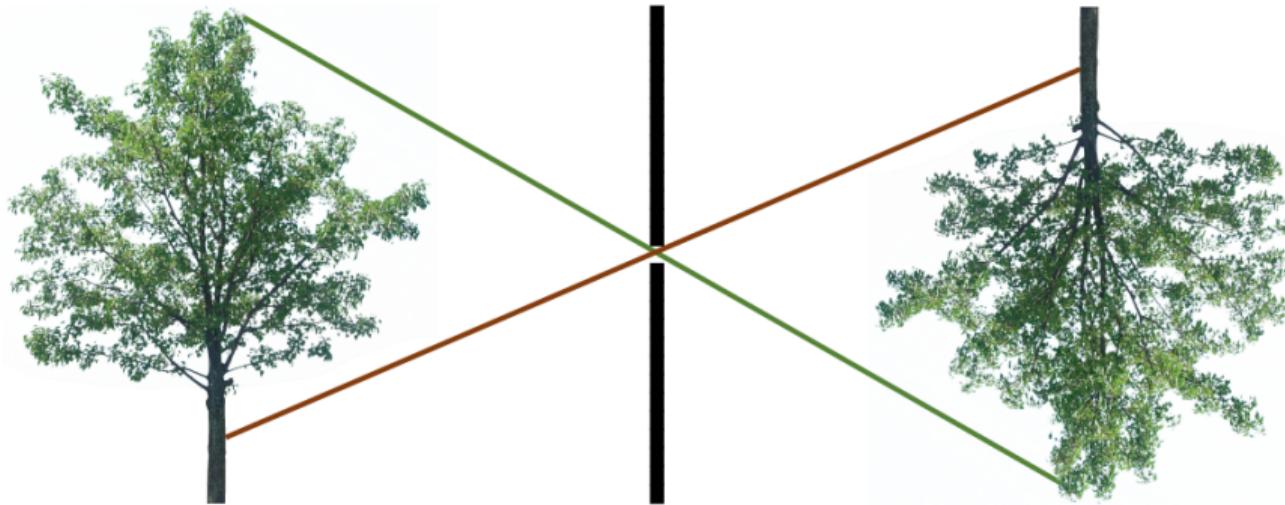


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]



Óptica: Modelo de Cámara Oscura X

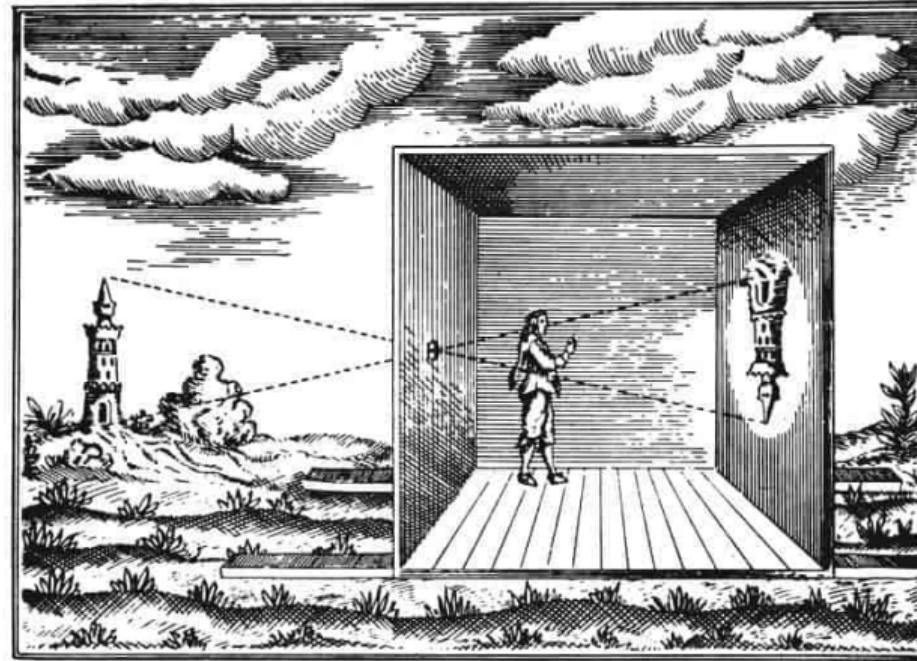


Figura: Cámara Obscura en la Antigüedad

Problemas

- Imposible crear un agujero infinitamente pequeño.
- No se captura suficiente luz.

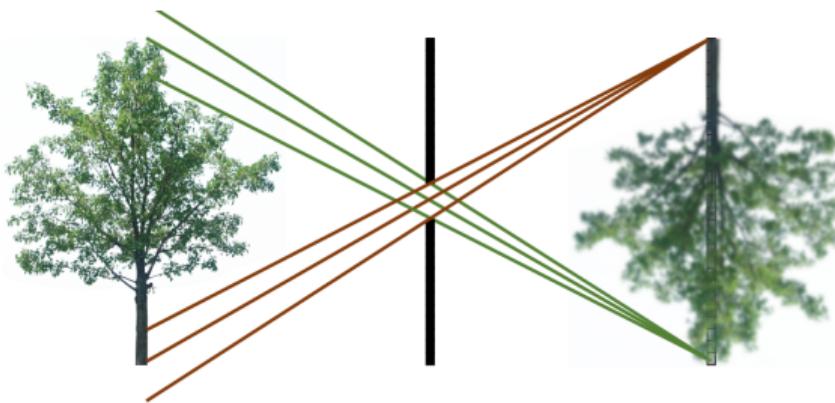


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]



¿Qué podemos hacer para que todos los rayos que provienen de un mismo punto converjan a un solo punto en el sensor?

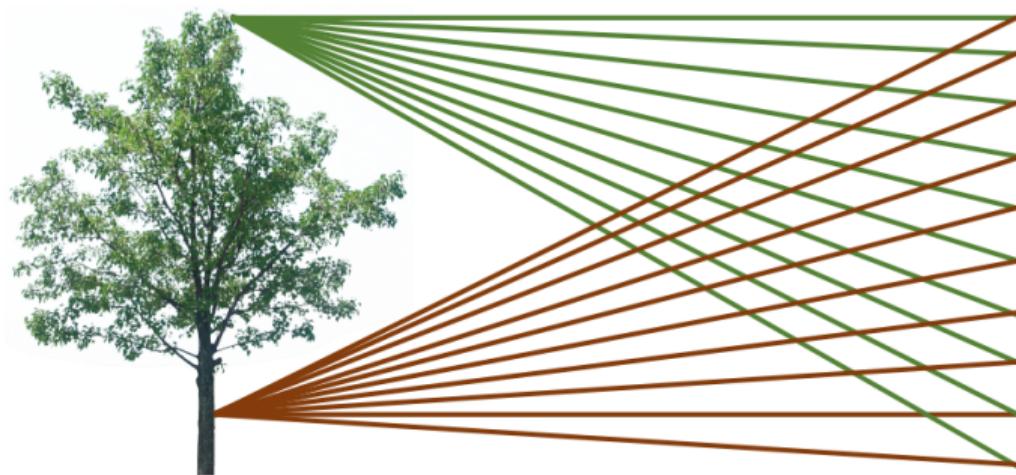


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

Lentes

Permiten cambiar la dirección de los rayos de luz por medio del fenómeno físico de la refracción.

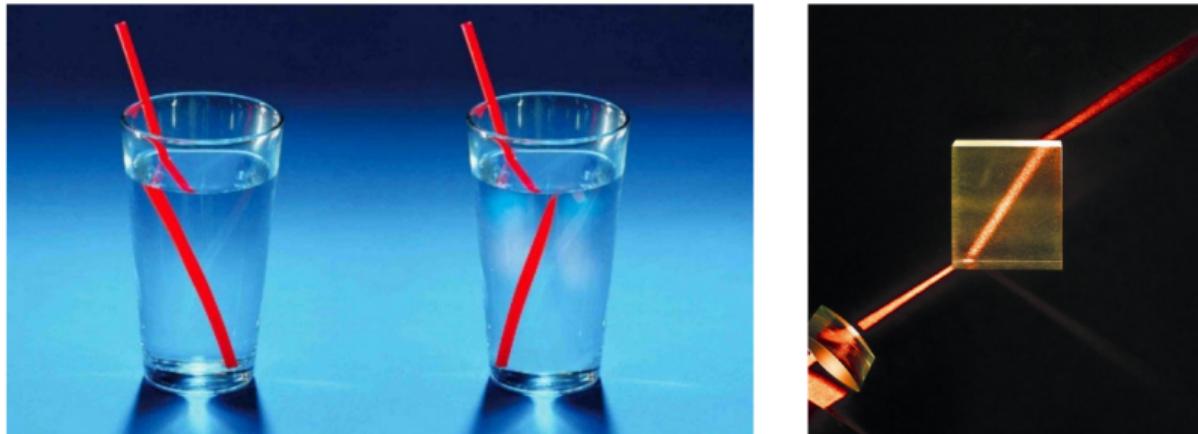


Figura: Refracción [Gkioulekas et al., 2021]



Óptica: Lentes III

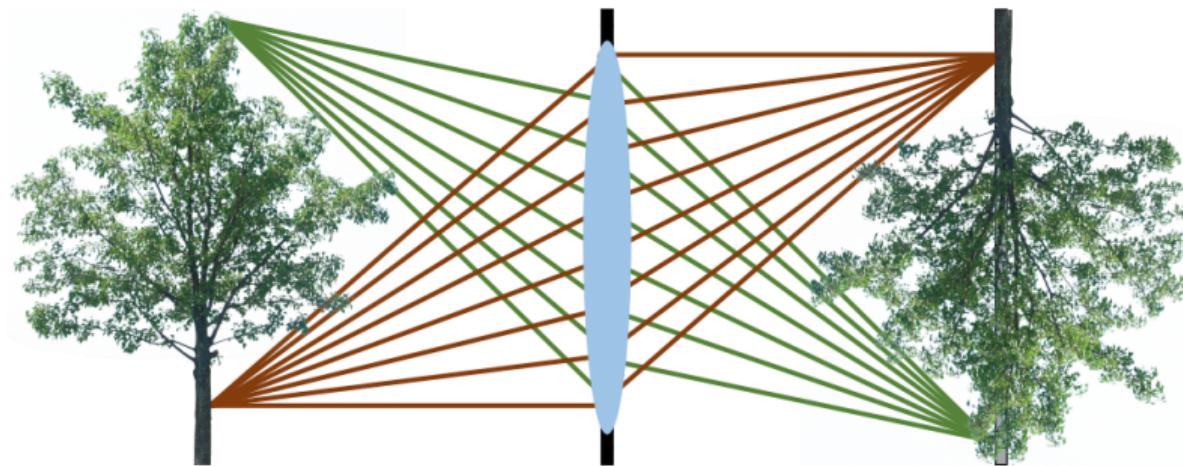
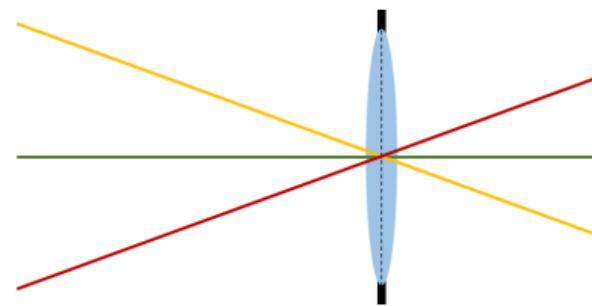


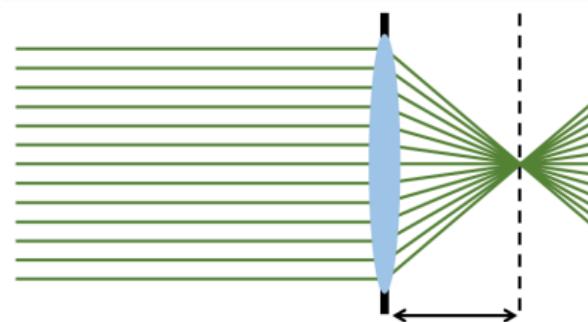
Figura: Lente Convexo [Gkioulekas et al., 2021]

Asunciones

- Los rayos que pasan por el centro del lente pasan inalterados.
- Los rayos paralelos convergen a un mismo punto a una distancia conocida como distancia focal.



(a) Lente Convexo
[Gkioulekas et al., 2021]



(b) Lente Convexo
[Gkioulekas et al., 2021]



Óptica: Desenfoque I

Cuando tenemos imágenes borrosas decimos que están desenfocadas.

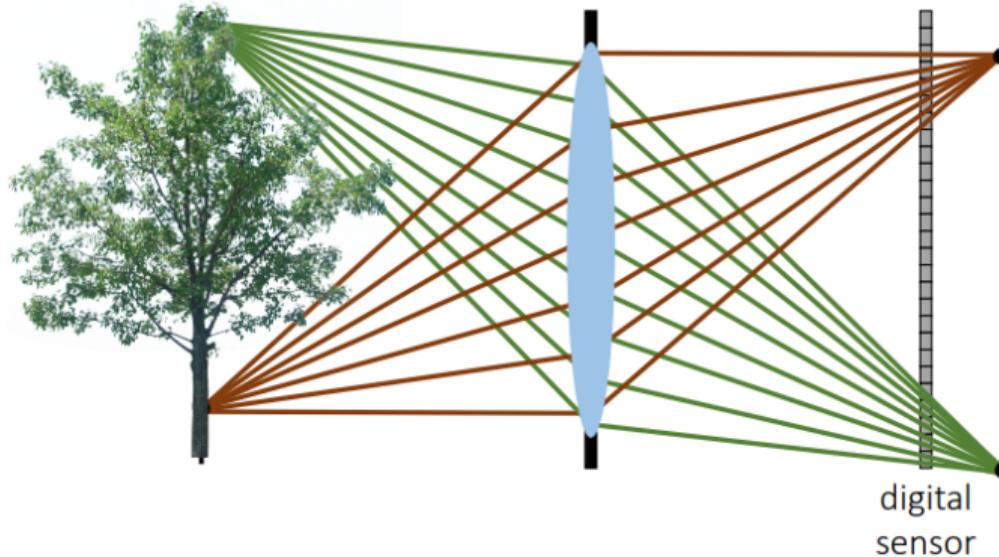


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]

Óptica: Desenfoque II

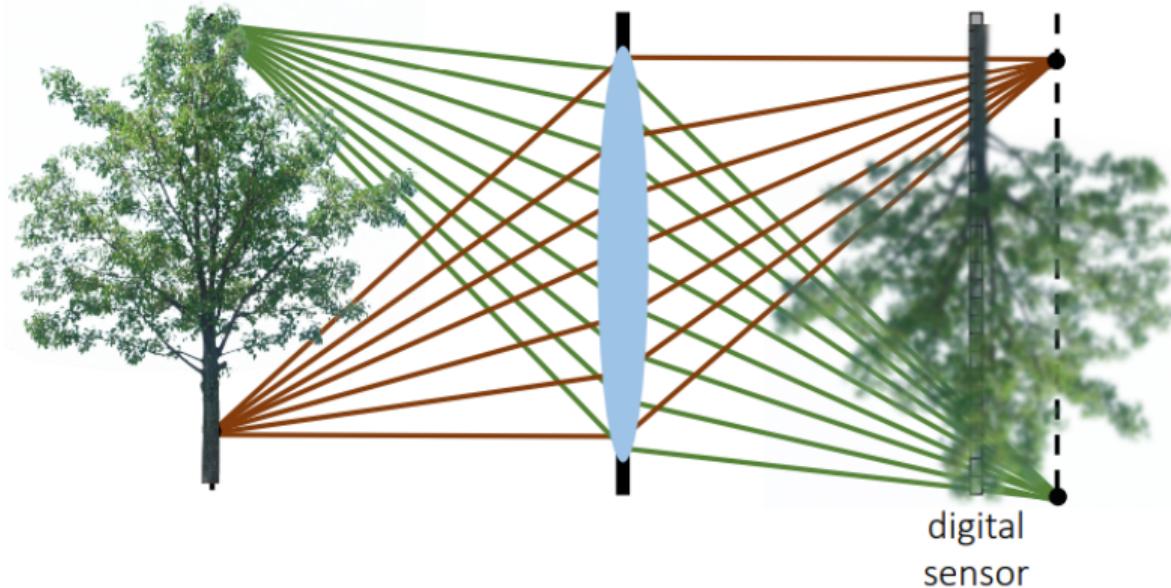


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]



Óptica: Desenfoque III

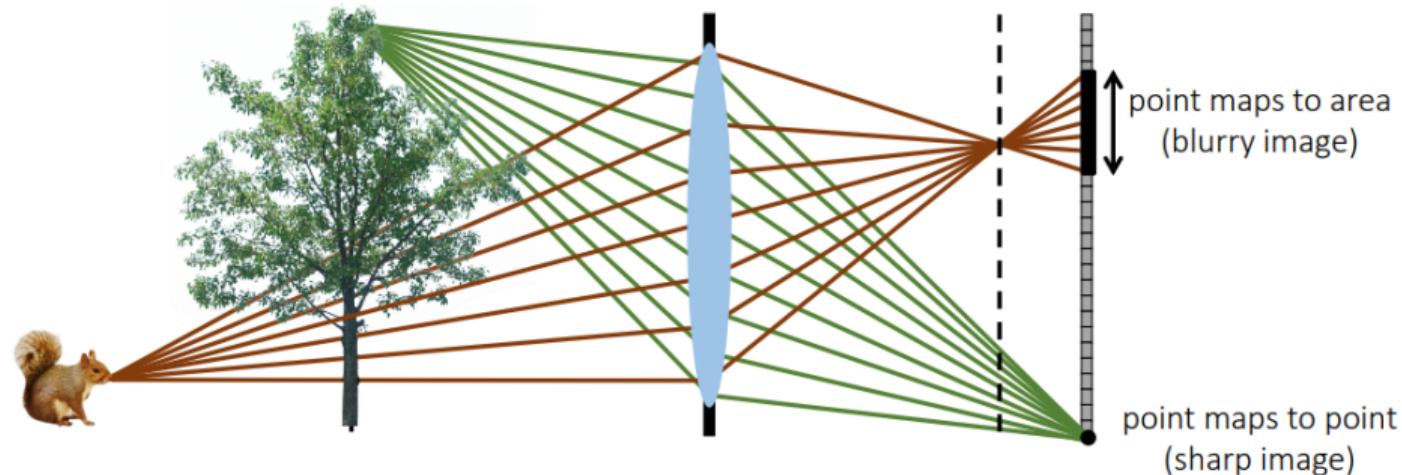


Figura: [Gkioulekas et al., 2021]



Sensores: Ojo Humano

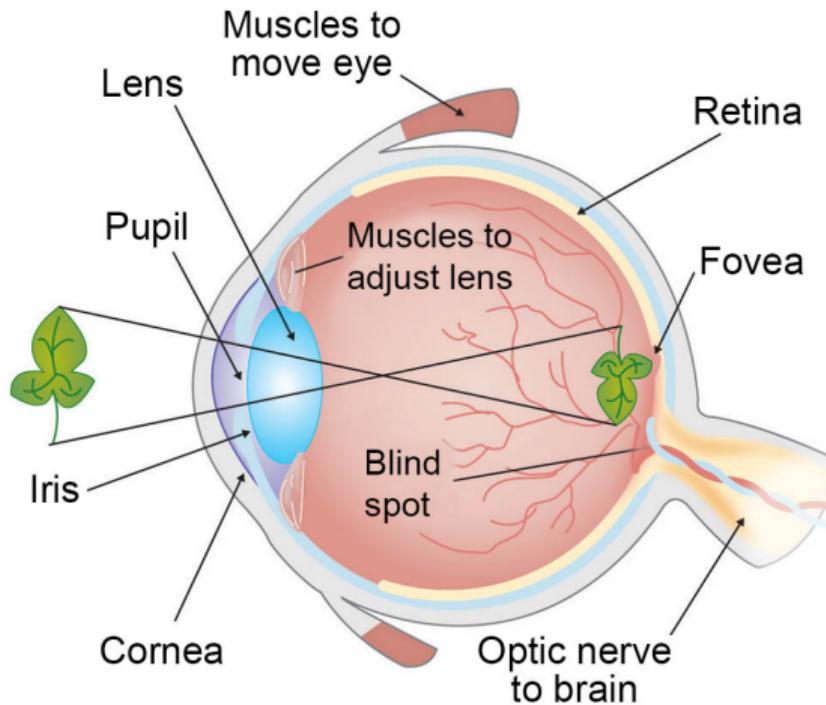


Figura: Ojo Humano [kazilek, 2010]

Conos y Bastones

Los conos y los bastones son las células foto-receptoras encargadas de capturar la luz y transformarla en impulsos eléctricos.

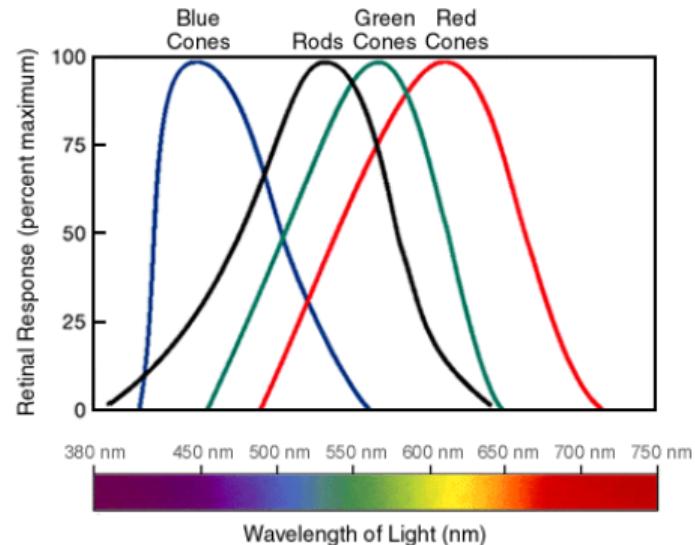


Figura: Respuesta de los conos y los bastones a las diferentes longitudes de onda [kazilek, 2010]



Sensores: CCD y CMOS

CCD: Charged Coupled Device

CMOS: Complementary Meta-Oxide Semiconductor

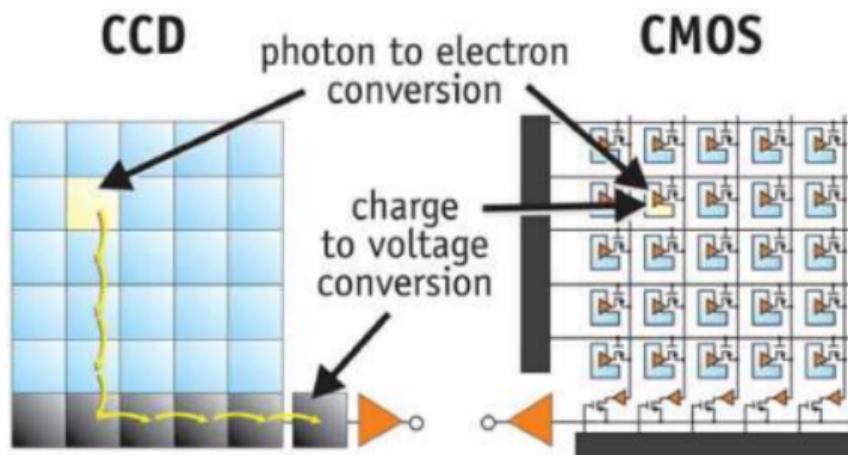
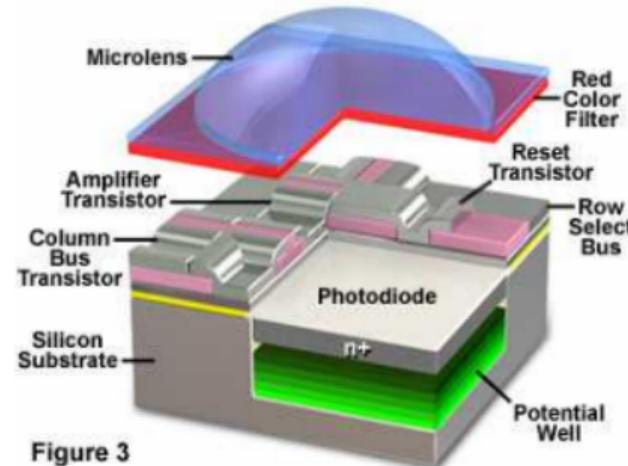


Figura: [Szeliski, 2022]

Anatomy of the Active Pixel Sensor Photodiode



Demosaico: Arreglo Bayer

La forma más común de organizar las fotoceldas.

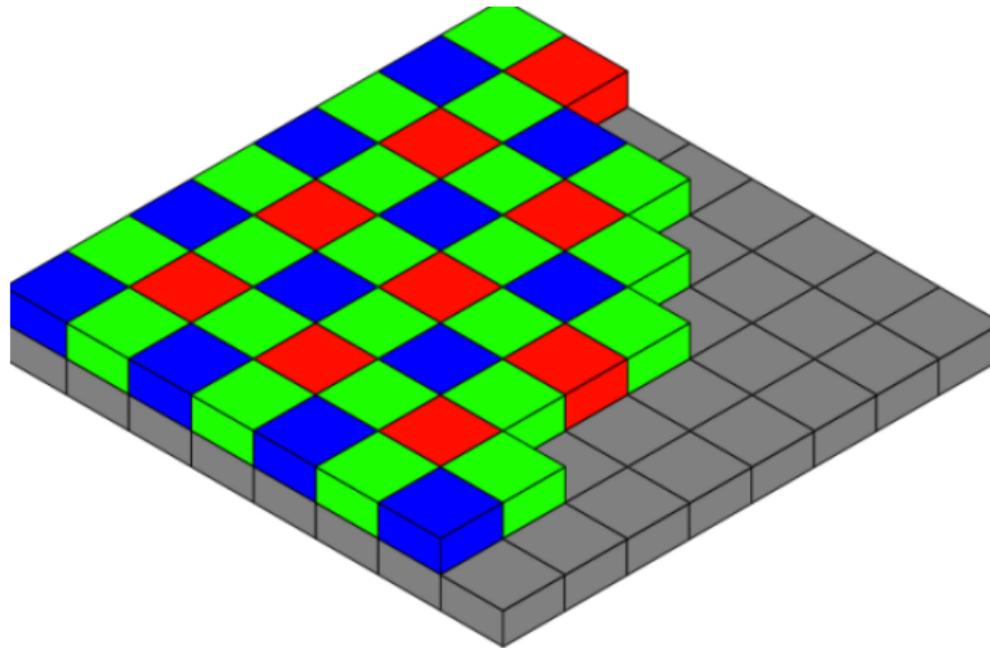


Figura: [Savarese and Pulli, 2015]

Demosaico: Del Mosaico al RGB

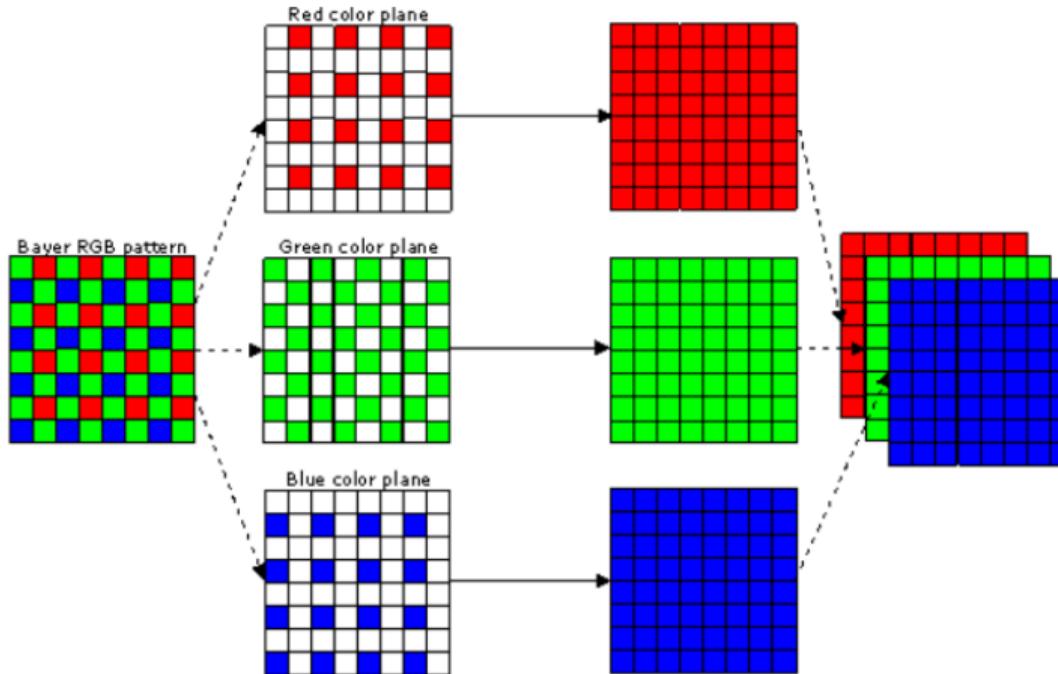


Figura: [Savarese and Pulli, 2015]

Cámara Digital

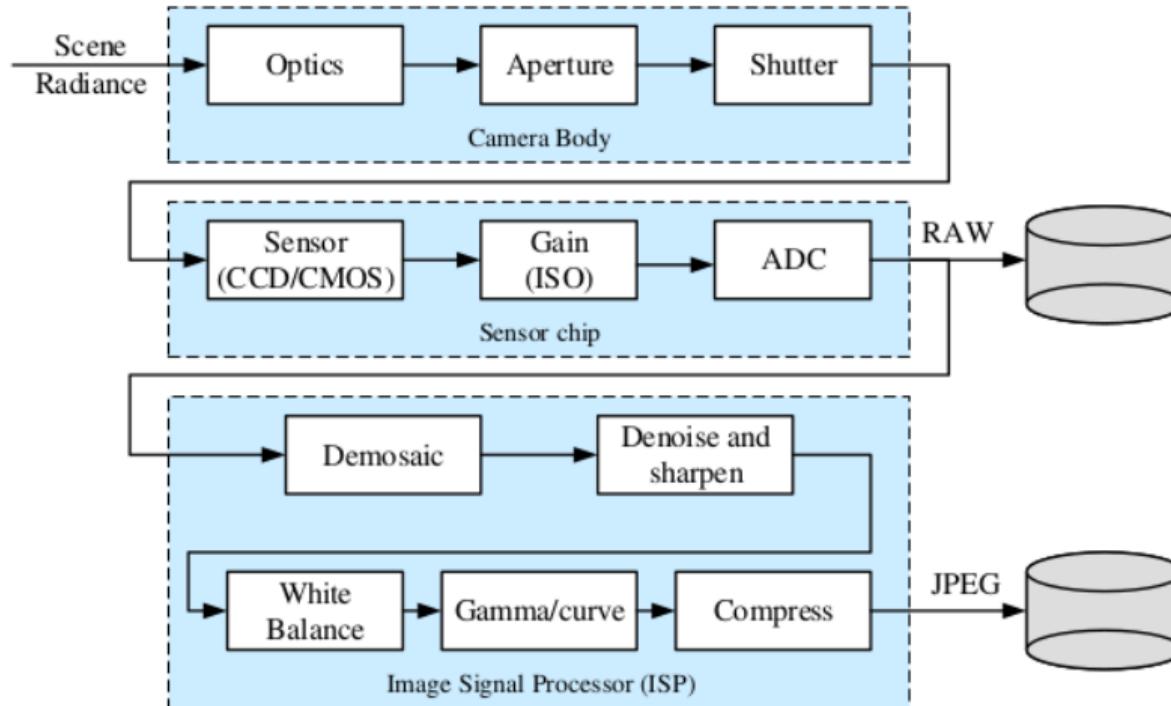


Figura: [Szeliski, 2022]

Bibliografía I

-  Gkioulekas, I., Lai, A., and Lin, J. (2021).
Computational photography, fall 2021.
-  Gonzalez, R. C. and Woods, R. E. (2008).
Digital image processing.
Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
-  kazilek (2010).
Rods and cones.
<https://askabiologist.asu.edu/rods-and-cones>.
[Online: accessed 17-March-2022].
-  Savarese, S. and Pulli, K. (2015).
Mobile computer vision.



Bibliografía II



Szeliski, R. (2022).

Computer Vision - Algorithms and Applications, Second Edition.
Texts in Computer Science. Springer.



Wikimedia (2022).

File:em spectrum properties edit.svg — wikimedia commons, the free media repository.
[Online; accessed 17-March-2022].

