

# Mediciones en Óptica y Acústica

Grupo 2

Código: 2016681

I semestre, 2024

## Práctica 5b. Análisis y procesamiento de imágenes - Polarización.

Johan David Garzón, Julian Esteban Motta, Gregorio Junior Llanos Salcedo.

---

**Describa el estado de polarización de la luz de la linterna, justifique su respuesta teniendo en cuenta el experimento realizado.**

---

Para ver el estado de polarización de la linterna se colocó un polarizador, se rotó en distintos ángulos y se midió con el sensor lumínico del teléfono con el cual se encontró que no había una variación considerable en el valor de la irradiancia (el valor estable era aproximadamente de  $\frac{I_0}{2}$ ), con lo que se deduce que la luz de la linterna no está polarizada.

---

**Describa el estado de polarización de la luz de la linterna después de pasar por el primer polarizador y después de pasar por el segundo polarizador cuando este último está rotado un ángulo arbitrario entre 0 y 360 grados.**

---

Como se dijo anteriormente, se parte de luz no polarizada. Después del primer polarizador se convierte en luz linealmente polarizada. Esto significa que después de atravesar el polarizador, el campo eléctrico de la luz oscila en una sola dirección, que está alineada con el eje de transmisión del polarizador. Toda la componente del campo eléctrico que no esté alineada con el eje de transmisión del polarizador es absorbida.

Cuando la luz pasa por el segundo polarizador, sigue siendo luz linealmente polarizada alineada con el eje de transmisión del segundo polarizador (este difiere en un ángulo arbitrario  $\theta$  del primero). lo que cambia es la intensidad de la luz que pasa, descrita en la ley de Malus. En los casos particulares de el segundo polarizador rotado un valor de 0 y 360 grados se evidenció local y totalmente un máximo de la irradiancia.

---

**Compare los gráficos que obtuvo para la ley de Malus y discuta las diferencias entre los resultados de: sensor vs cámara, y, cámara-región vs cámara-píxel.**

---

### sensor vs cámara

Para analizar las deferencias entre ambos conjuntos de datos es importante tener en cuenta que el sensor lumínico es un dispositivo especializado para medir la intensidad de la luz en el ambiente, por lo cual no depende de ningún tipo de procesamiento digital. Por el contrario la imagen que muestra la cámara si depende de este tipo de procesamiento, lo cual deja los datos sujetos a irregularidades en él.

Debido a esto, se encontró que los datos tomados con el sensor lumínico representan de manera mas procesa el comportamiento de la ley de Malus, mientras que los datos de la cámara reflejan un comportamiento que difiere bastante respecto a la forma funcional de la ley.

Para corregir los errores en el procesamiento digital por parte del teléfono, se utilizó una táctica que se explicara en la siguiente sección.

## cámara-región vs cámara-píxel

En ambos casos se logra evidenciar el problema del procesamiento digital de los datos. Dejando eso a un lado y habiendo tomado los píxeles en 3 zonas distanciadas dentro de la región de interés se puede ver como los datos varían considerablemente dependiendo de en que zona se encuentre. Por lo cual los datos tomados con la región reflejaran un valor con mayor incertidumbre.

## Extra análisis datos de la cámara

Al notar la discrepancia entre el sensor y la cámara buscamos como la cámara almacenaba los datos de irradiancia, para esto hicimos la razón entre entre los datos de la cámara con el modelo teórico de la ley de Malus esto dio como resultado una relación, a esta relación se le realizó una regresión y se encontró que los datos se modelaban con la función  $\tan^2 \theta + 1$  como se evidencia en la figura 1.

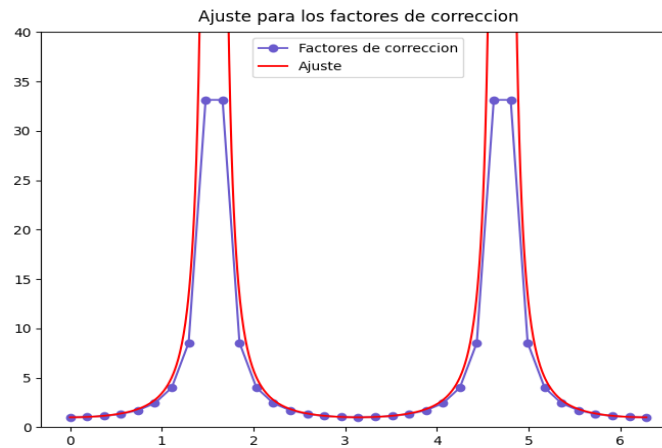


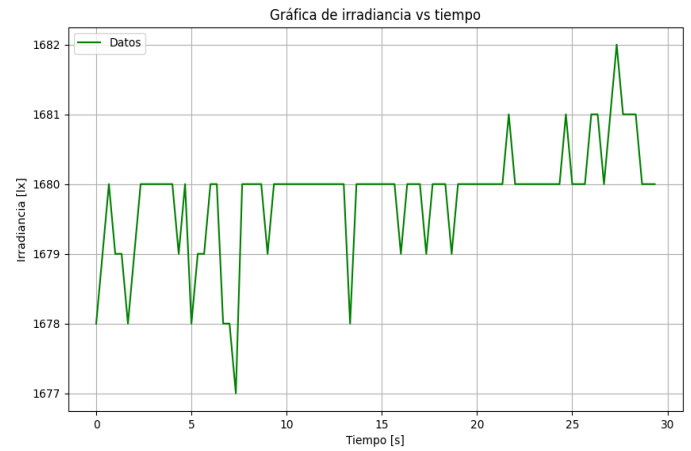
Figura 1: Gráfica: Modelo corrección de los datos

Con esto se hizo el producto de los datos de la cámara con el inverso de esta función y se consiguió con esta corrección obtener coherencia con la ley de Malus. Esta corrección esta acompañando las gráficas de los datos capturados por la cámara en las distintas componentes de la Figura 4, donde se evidencia la diferencia que esta corrección aporta a los datos.

Entregue las gráficas de sus experimentos en el orden propuesto en la sección "Durante la clase".



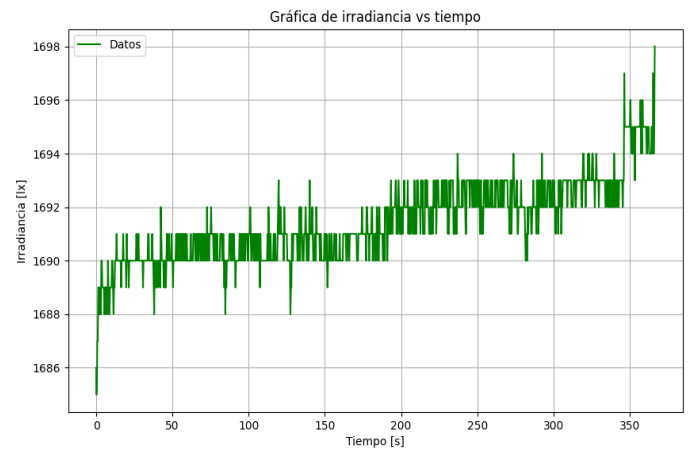
(a) Gráfica: irradiancia vs tiempo 10 segundos



(b) Gráfica: irradiancia vs tiempo 30 segundos



(c) Gráfica: irradiancia vs tiempo 1 minuto



(d) Gráfica: irradiancia vs tiempo 5 minutos

Figura 2: Intensidad luminica vs tiempo para los intervalos de tiempo: 10 s, 30 s, 1 min y 5 min.

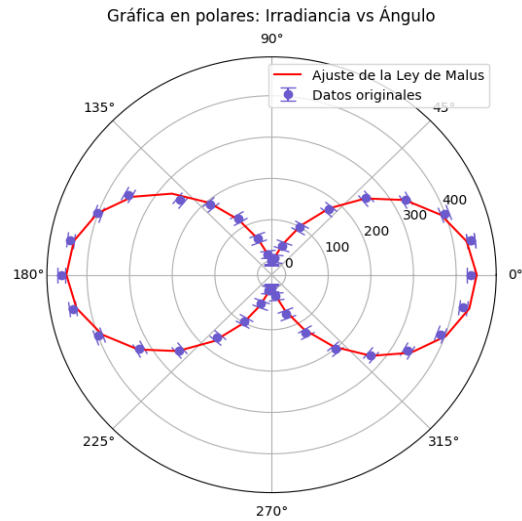


Figura 3: Medida de la intensidad lumínica usando el sensor de luz

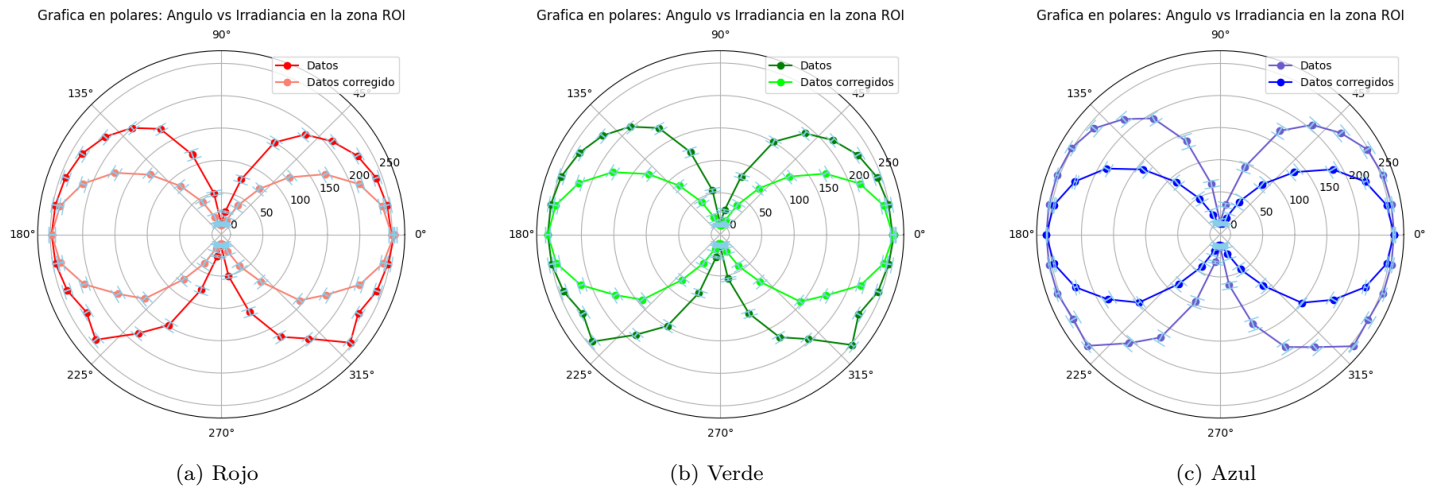


Figura 4: Medidas de la intensidad lumínica usando una cámara para cada uno de los tres componentes de color RGB en una ROY.

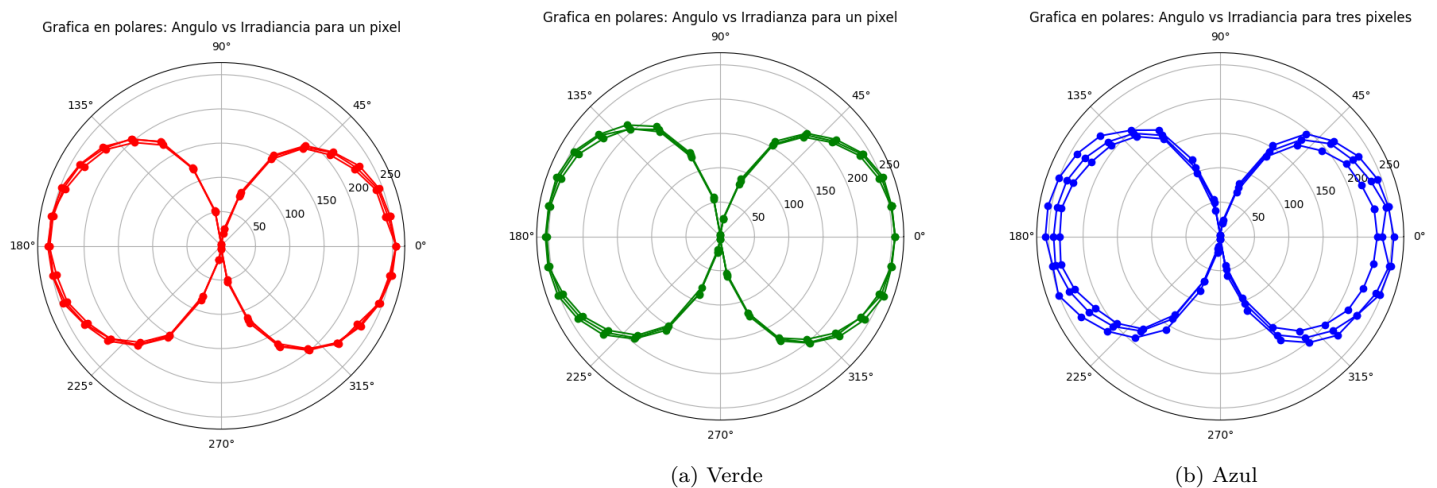


Figura 5: Medidas de la intensidad lumínica usando una cámara para cada uno de los tres componentes de color RGB con 3 píxeles.

Grafica en polares: Angulo vs Irradiancia promedio de los tres pixeles

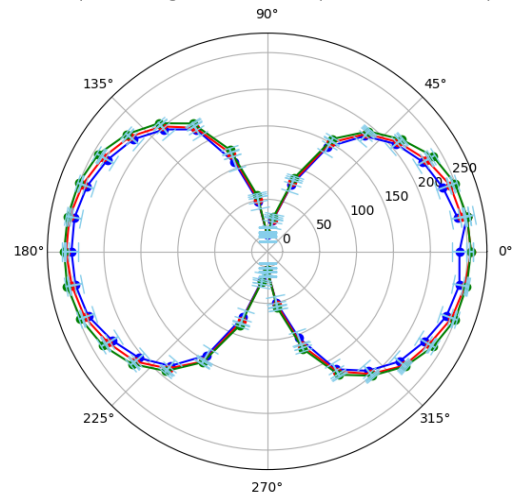


Figura 6: Azul

Figura 7: Medidas de la intensidad lumínica usando una cámara para cada uno de los tres componentes de color RGB con el promedio de los 3 píxeles.