

Posición e Intensidad Lumínica de Saturno y sus satélites

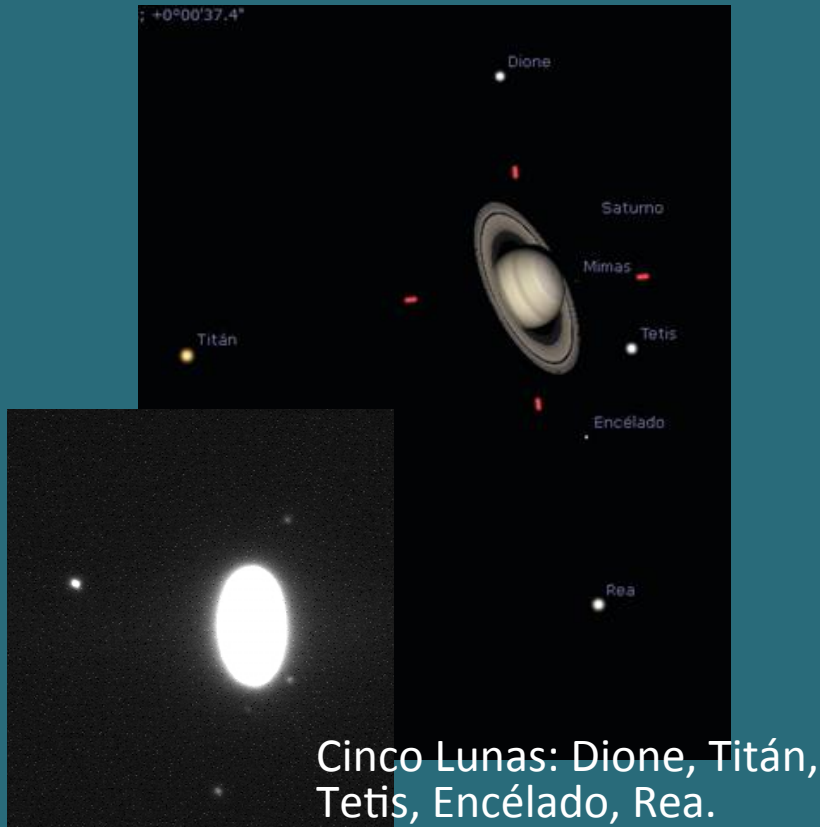
Angela María Ramírez Rosales
Universidad de Los Andes
Noviembre, 2015

Observaciones

- El 15 de Septiembre (7pm), clima a favor de nosotros.
- El 14 de Octubre (7:30pm), cielo nublado, luego despejado.

Posición de las Lunas

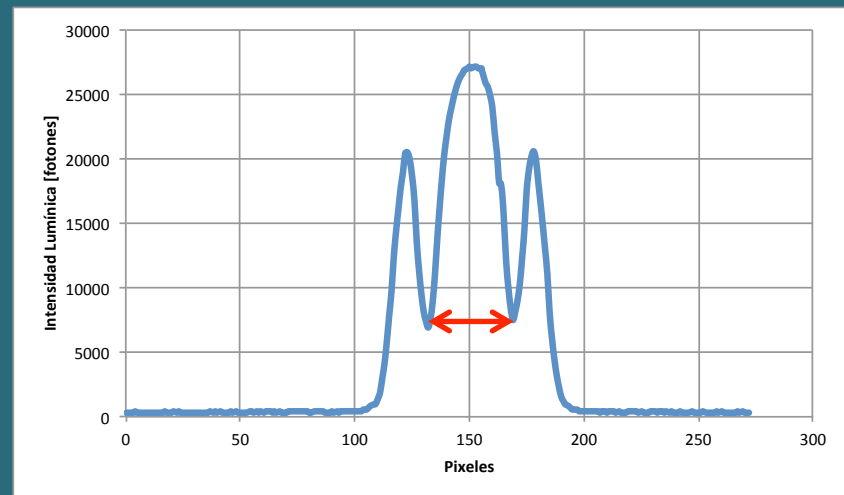
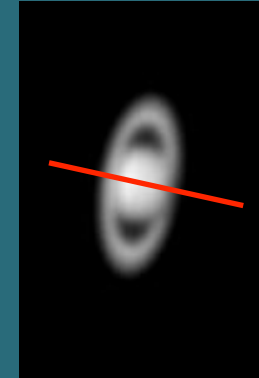
Se observó que en dos días diferentes, las lunas cambiaron de posición con respecto a Saturno.



Intensidad Lumínica de Saturno

Diámetro del disco:

$$d = 168\text{píxeles} - 132\text{píxeles} = 36\text{píxeles}$$



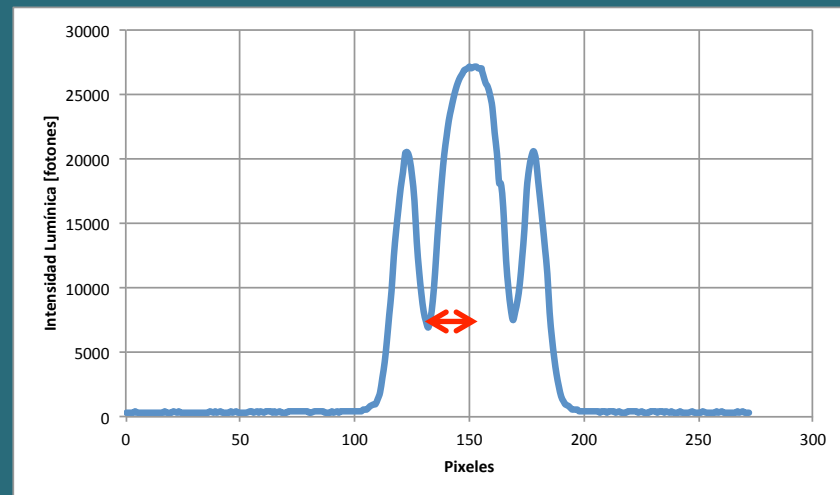
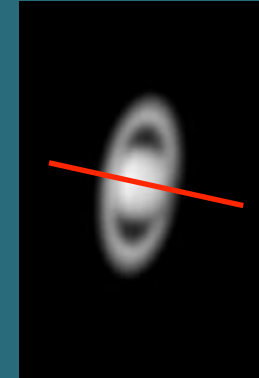
Intensidad Lumínica de Saturno

Diámetro del disco:

$$d = 168\text{píxeles} - 132\text{píxeles} = 36\text{píxeles}$$

Radio:

$$r = \text{diámetro}/2 = 18\text{píxeles}$$



Intensidad Lumínica de Saturno

Diámetro del disco:

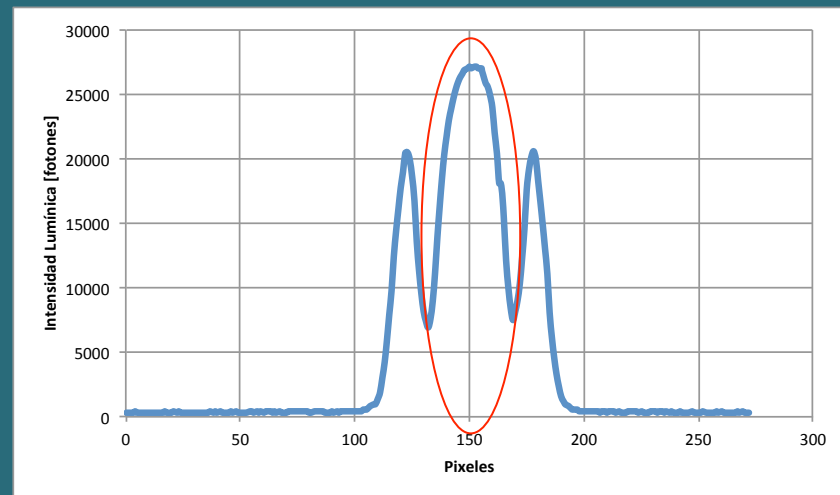
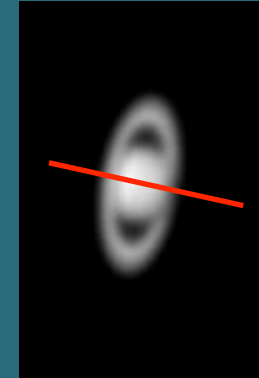
$$d = 168\text{píxeles} - 132\text{píxeles} = 36\text{píxeles}$$

Radio:

$$r = \text{diámetro}/2 = 18\text{píxeles}$$

Área:

$$a = \pi * r^2 = 1000\text{píxeles}^2$$



Intensidad Lumínica de Saturno

Diámetro del disco:

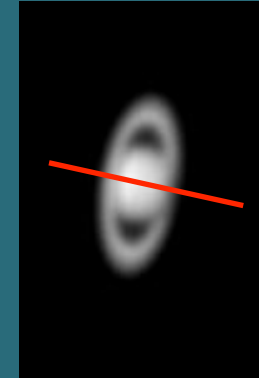
$$d = 168\text{píxeles} - 132\text{píxeles} = 36\text{píxeles}$$

Radio:

$$r = \text{diámetro}/2 = 18\text{píxeles}$$

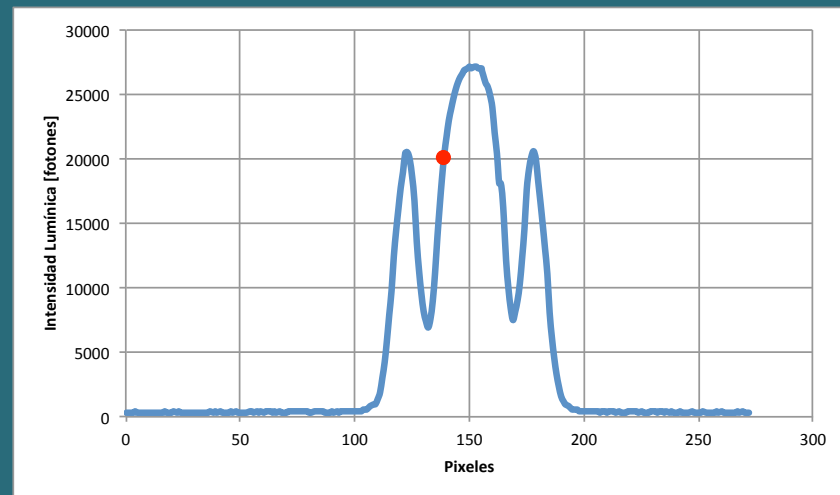
Área:

$$a = \pi * r^2 = 1000\text{píxeles}^2$$



Intensidad promedio:

$$I = 20000 \text{ fotones/píxel}^2$$



Intensidad Lumínica de Saturno

Diámetro del disco:

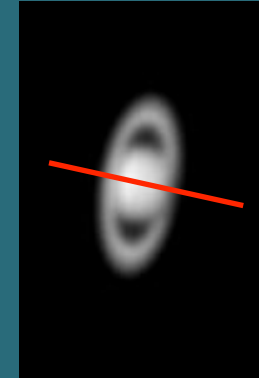
$$d = 168\text{píxeles} - 132\text{píxeles} = 36\text{píxeles}$$

Radio:

$$r = \text{diámetro}/2 = 18\text{píxeles}$$

Área:

$$a = \pi * r^2 = 1000\text{píxeles}^2$$

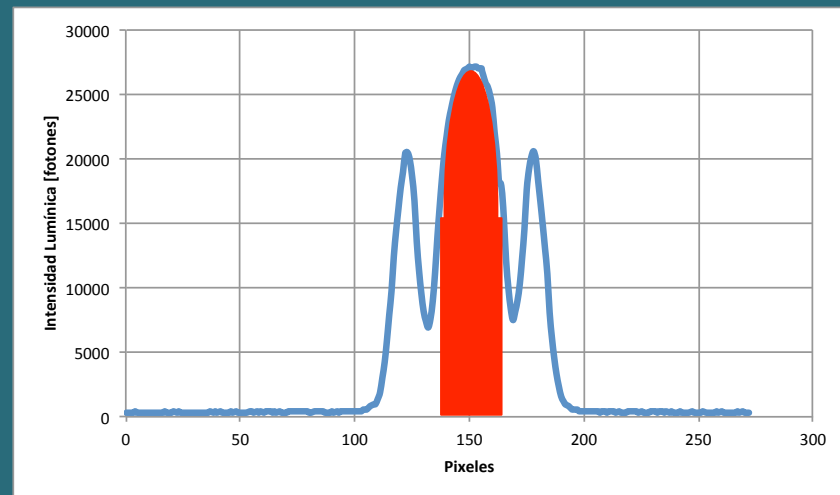


Intensidad promedio:

$$I = 20000 \text{ fotones/píxel}^2$$

Intensidad Total:

$$\begin{aligned} \# \text{fotones} &= I_{\text{promedio}} * \# \text{píxeles} \\ &= 20 \text{ millones fotones} \end{aligned}$$



Intensidad Lumínica de Rea (183)

Diámetro del disco:

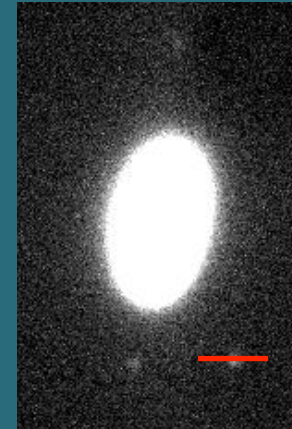
$$d = 27\text{píxeles} - 17\text{píxeles} = 10\text{píxeles}$$

Radio:

$$r = \text{diámetro}/2 = 5\text{píxeles}$$

Área:

$$a = \pi * r^2 = 78 \text{ píxeles}^2$$



Intensidad:

$$I_{\text{promedio}} = 400 \text{ fotones/píxel}^2$$

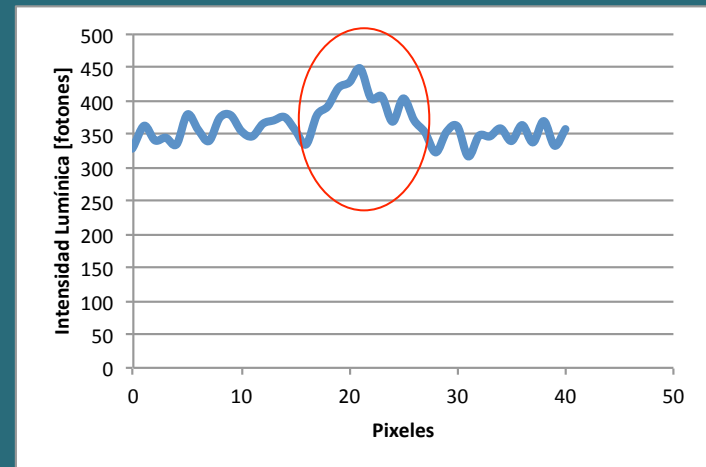
$$I_{\text{ruido}} = 350 \text{ fotones/píxel}^2$$

$$I_{\text{neta}} = 50 \text{ fotones/píxel}^2$$

Intensidad Total:

$$\# \text{fotones} = I_{\text{promedio}} * \# \text{píxeles}$$

$$= 390 \text{ fotones}$$



Intensidad Lumínica de Rea (183)

Diámetro del disco:

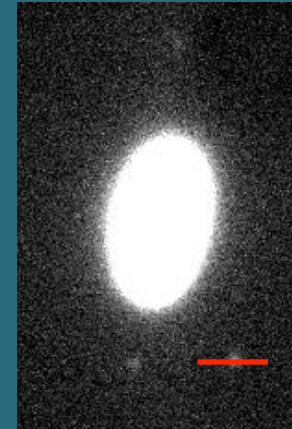
$$d = 27\text{pixeles} - 17\text{pixeles} = 10\text{pixeles}$$

Radio:

$$r = \text{diámetro}/2 = 5\text{pixeles}$$

Área:

$$a = \pi * r^2 = 78 \text{ pixeles}^2$$



Intensidad:

$$I_{\text{promedio}} = 400 \text{ fotones/pixel}^2$$

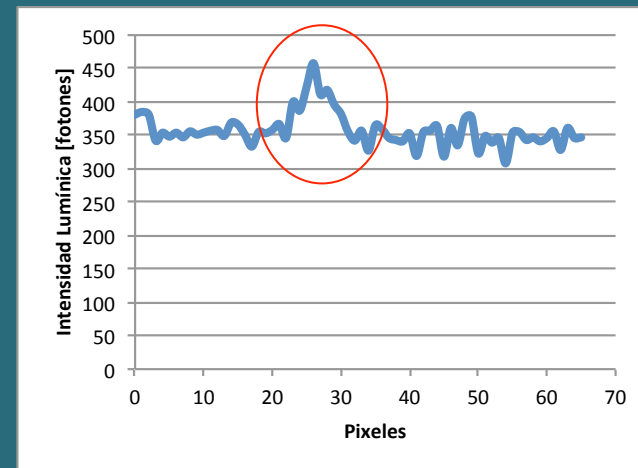
$$I_{\text{ruido}} = 350 \text{ fotones/pixel}^2$$

$$I_{\text{neta}} = 50 \text{ fotones/pixel}^2$$

Intensidad Total:

$$\# \text{fotones} = I_{\text{promedio}} * \# \text{pixeles}$$

$$= 390 \text{ fotones}$$



Error

Cálculos:

Dado que la intensidad lumínica es directamente proporcional al área (cuadrado del radio):

$$(Luz_{\text{Saturno}}/Luz_{\text{Rea}}) = (\text{Área}_{\text{Saturno}}/\text{Área}_{\text{Rea}}) = 51200$$

$$(\text{Diámetro}_{\text{Saturno}}/\text{Diámetro}_{\text{Rea}}) = 226$$

Lo que significa que Rea sería el 0.44% del tamaño de Saturno.

Datos Reales:

Saturno tiene un diámetro de 120500km, y albedo de 0.47.

Rea tiene un diámetro de 1525km, y albedo de 0.95 (Refleja casi toda la luz).

$$\text{Entonces } (\text{Diámetro}_{\text{Saturno}}/\text{Diámetro}_{\text{Rea}}) = 80$$

Error:

El error absoluto fue de 146, y el relativo de 182.5%.

Conclusiones

- Es difícil planear las fechas para tomar las fotos por el clima de Bogotá.
- Los satélites de Saturno se están moviendo (cambio de posición).
- Los cálculos realizados tienen muchos errores experimentales (aproximaciones).
- La ubicación de Saturno (la hora) y los parámetros generales de la cámara afectan la calidad de la foto (aumenta el ruido).

Referencias

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Saturno_\(planeta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Saturno_(planeta))
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Rea_\(satélite\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Rea_(satélite))
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Albedo>

¡Gracias por su atención!