

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA  
FACULTAD DE CIENCIAS.  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA.



# Red de Difracción

Experimento

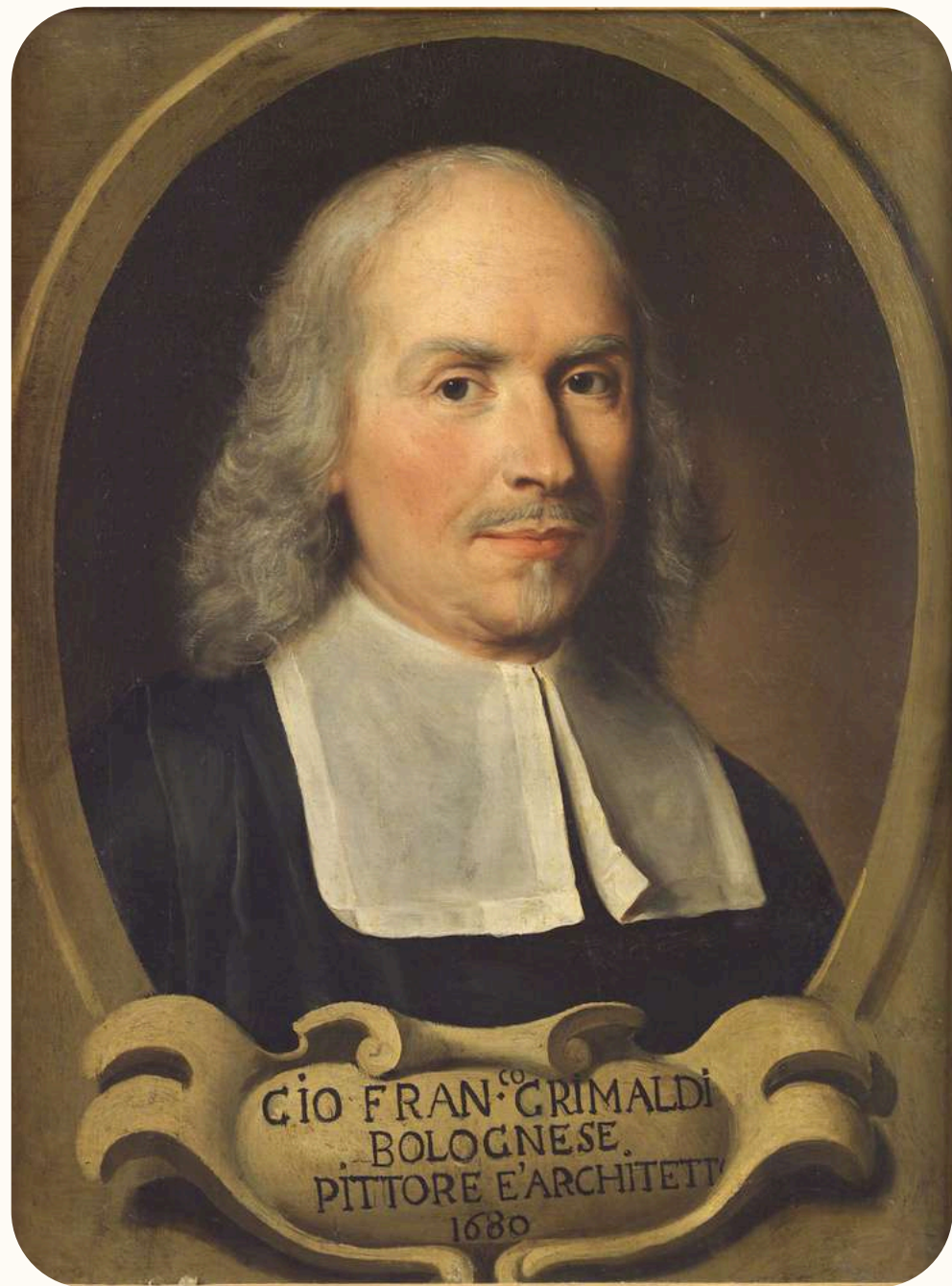
---

**Javier A Salcedo Castañeda**

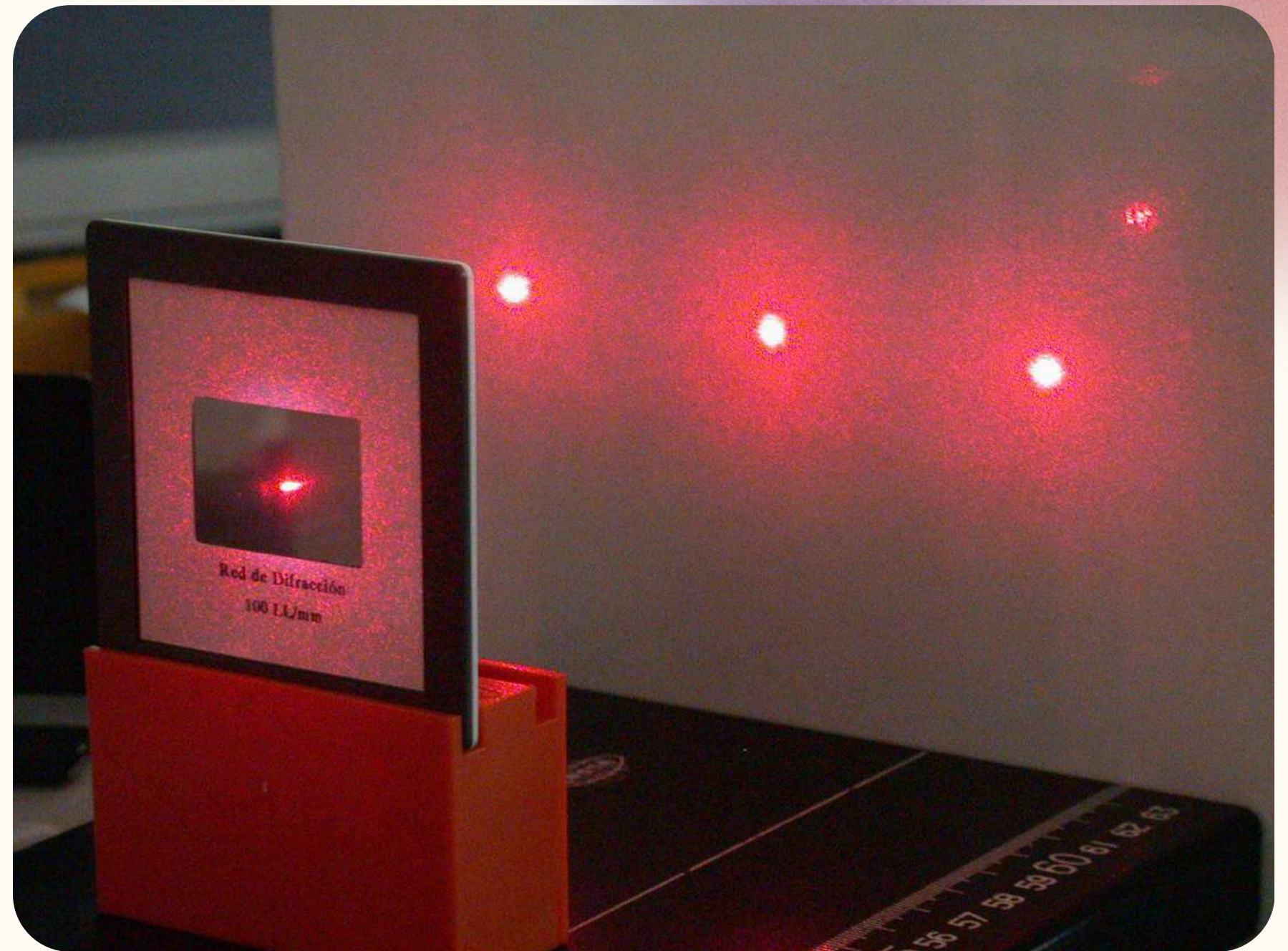
Laboratorio 3 de Física.

Mayo, 2025



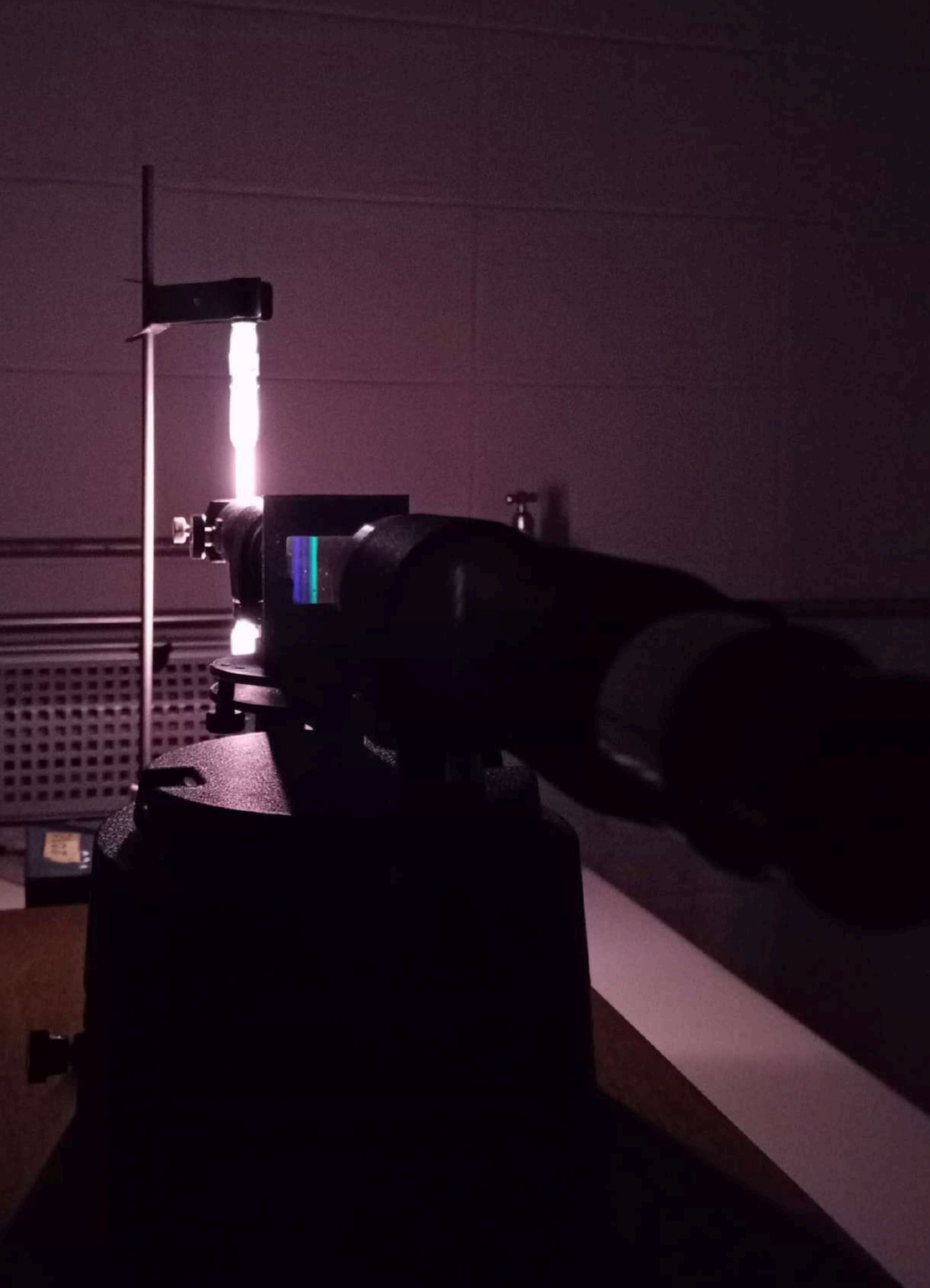


**Fig. 1.** Giovanni Francesco Grimaldi [1]



**Fig. 2.** Red de Difracción [2]



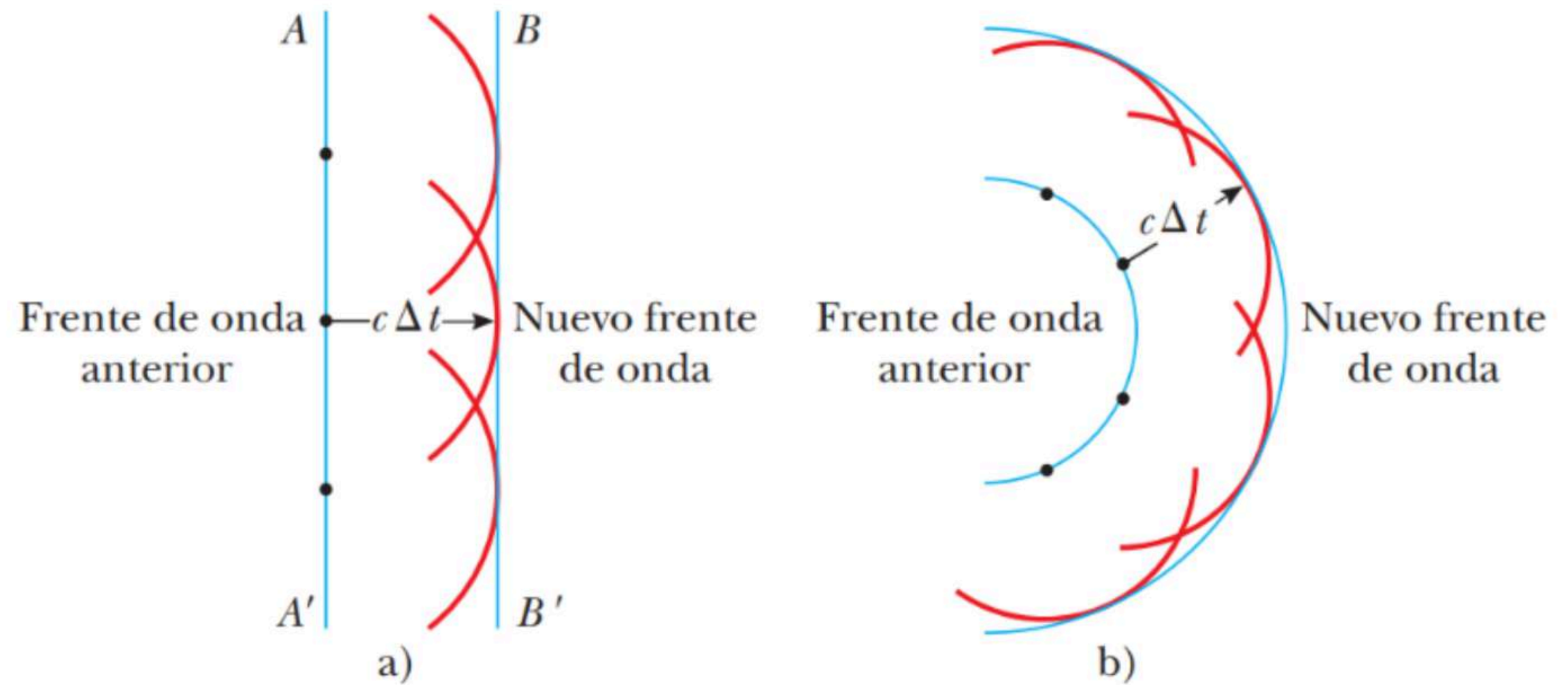


# Objetivos

- Caracterización de una red de difracción.
- Estudio de fuente espectral para obtener curva de calibración de su espectro de emisión.
- Identificación de diferentes fuentes espectrales por su espectro de emisión.



# Marco Teórico



**Fig. 3.** Principio de Huygens en onda plana y onda esférica. [3]

# Marco Teórico

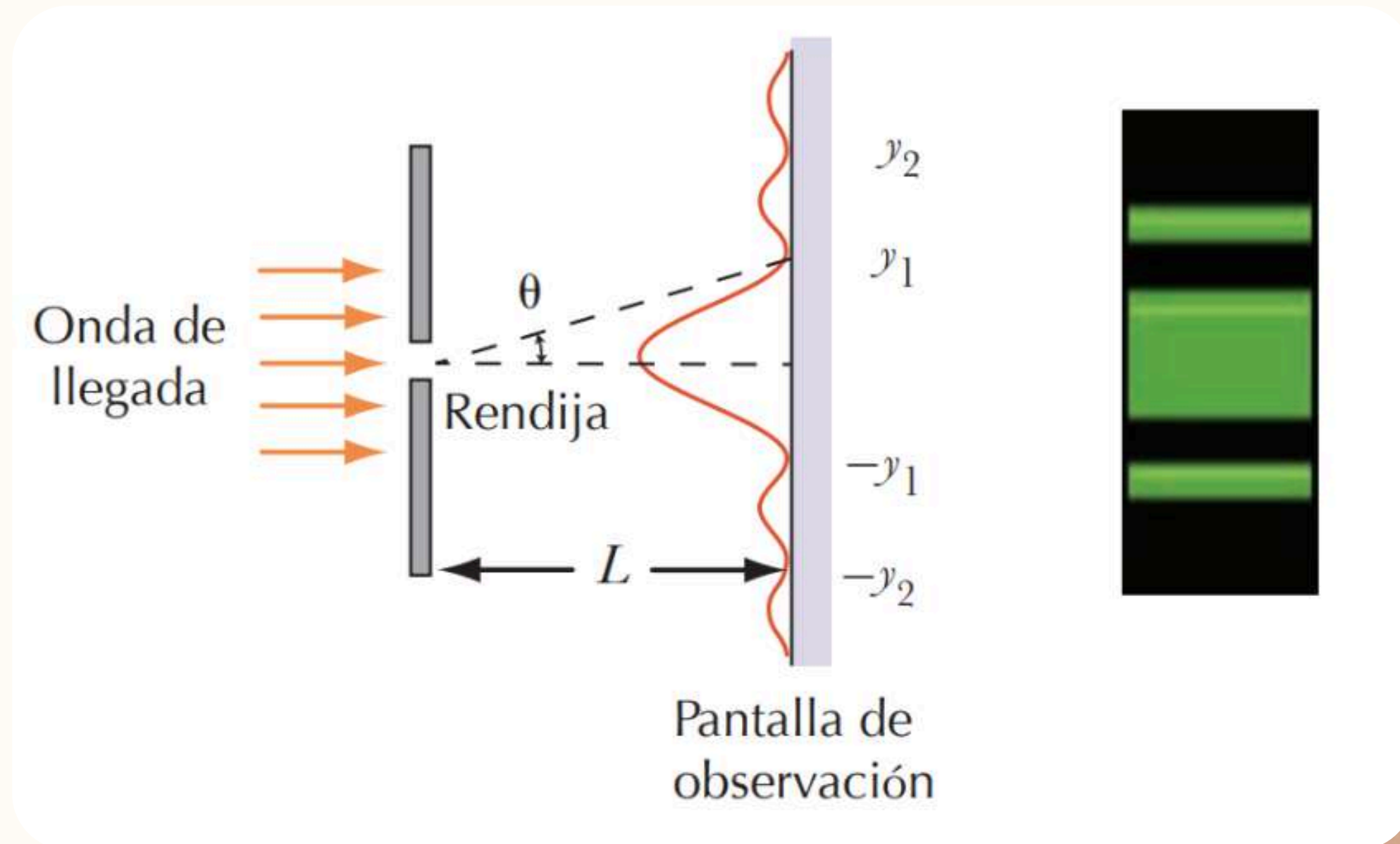


Fig. 4. Patrón de difracción en una sola rendija [3]



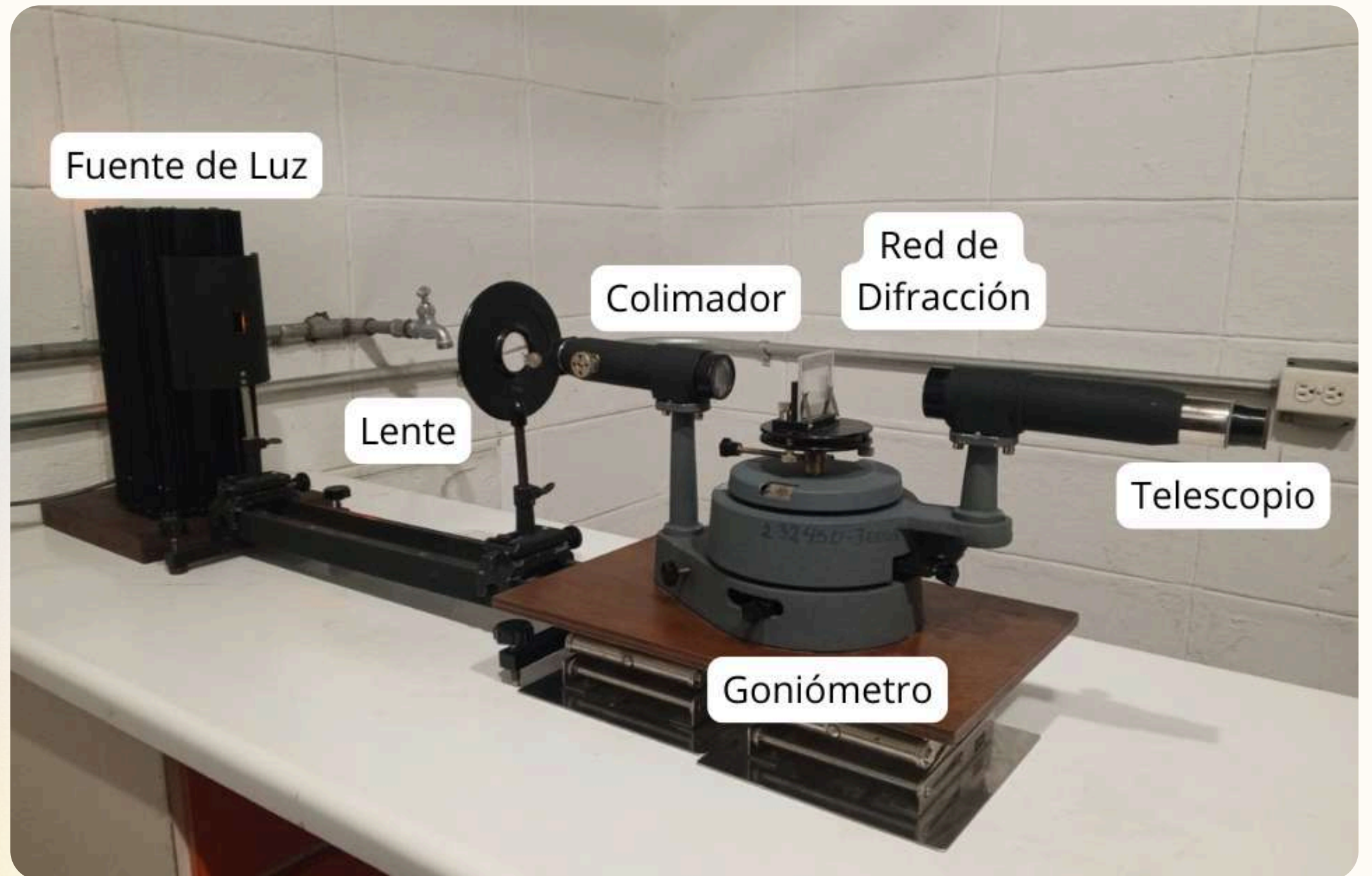


# Procedimiento Experimental

- Realizar el montaje del espectrómetro y su respectiva alineación óptica.
- Buscar las características de la red de difracción.
- Determinar la curva de calibración.
- Estudio de las fuentes desconocidas.
- Comparación con espectro de diferentes gases.



**Realizar el montaje del espectrómetro y su respectiva alineación óptica.**



**Fig. 5.** Montaje experimental para la caracterización y calibración.



# Buscar las características de la red de difracción.

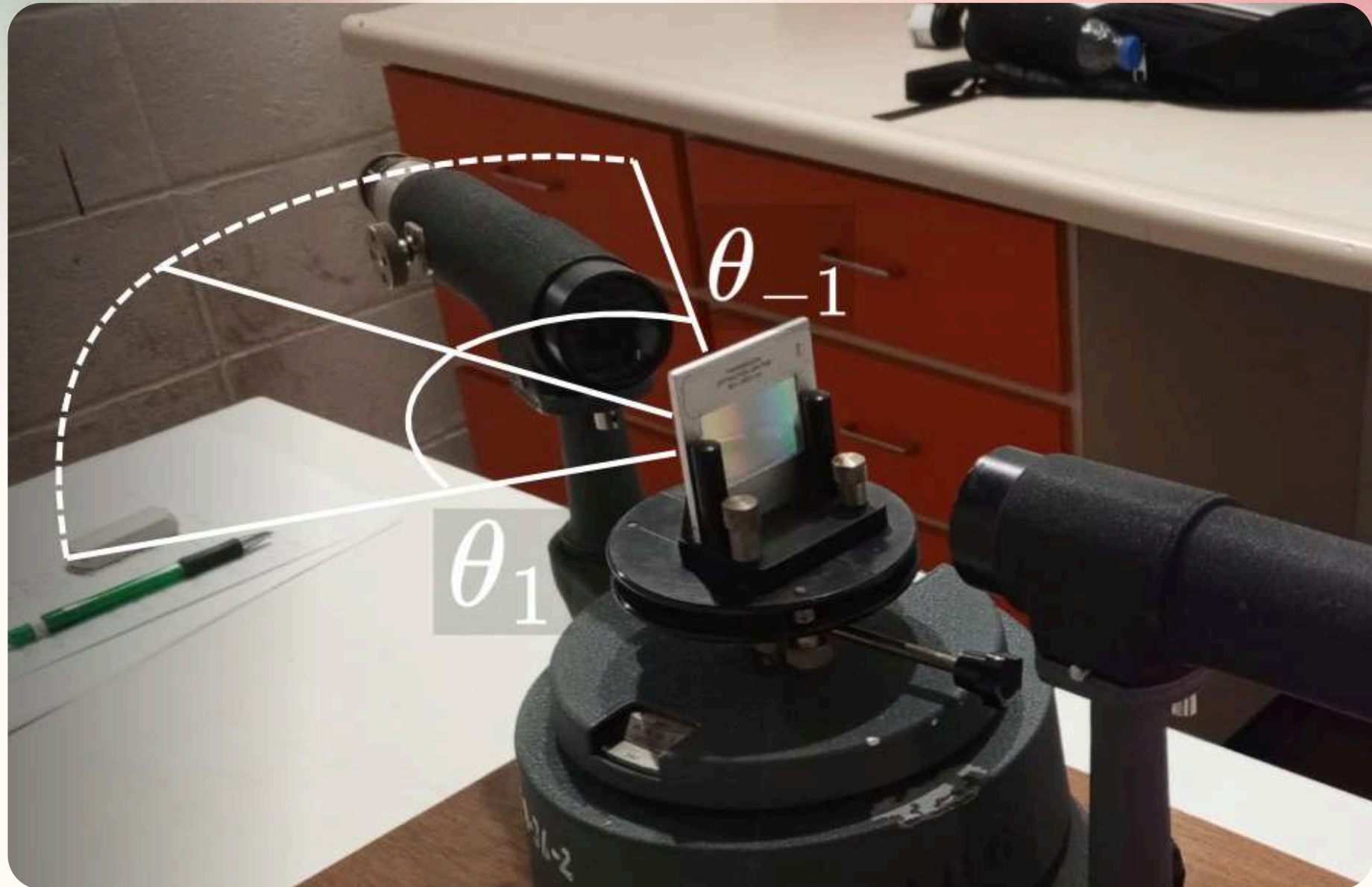
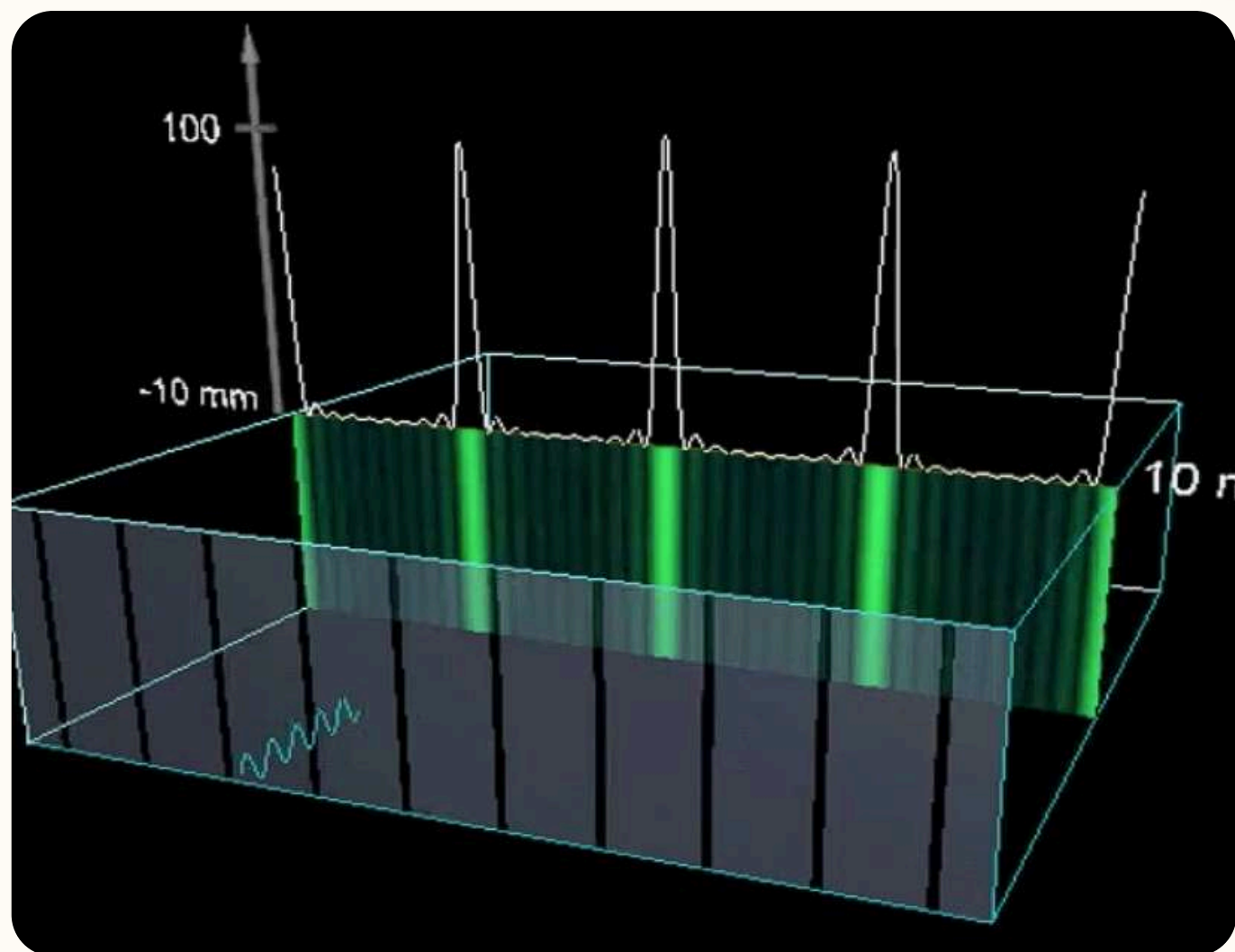


Fig. 7. Ángulo para la alineación de la red de difracción.

Fig. 6. Doblete del Sodio.





**Fig. 8.** Red de difracción y patrón de interferencia. [2]

**TABLA I**  
ÁNGULOS MEDIDOS DEL DOBLETE DE SODIO

Orden	Cantidad de lineas	Linea	$\theta(\text{rad})$
0	1	Cent.	1.380
1	2	Izq.	1.746
		Der.	1.747
-1	2	Izq.	1.012
		Der.	1.013
Incertidumbre			$\Delta\theta = 0,001$

**TABLA II**  
ÁNGULOS RESULTADOS DE ALINEACIÓN

Orden	$\bar{\theta}(\text{rad})$
1	0.368
-1	0.367
Incertidumbre	$\Delta\bar{\theta} = 0,001$



Longitudes de onda para cada línea del doblete:

$$\lambda_{Izq} = 589,0 \text{ nm} \quad (1)$$

$$\lambda_{Der} = 589,9 \text{ nm}$$

Distancia entre líneas:

$$d = \frac{m\lambda}{N \sin(\theta_m)} = 1,67 \text{ mm} \quad (4)$$

Poder de dispersión:

$$D = \frac{m}{d \cos(\theta_m)} = 0,714 \text{ m}^{-1} \quad (5)$$

Número de líneas iluminadas:

$$R = \frac{\bar{\lambda}}{\Delta\lambda} = Nm \quad (2)$$

$$N = \frac{\bar{\lambda}}{\Delta\lambda} = 982,2 \approx 982 \quad (3)$$

Poder de resolución:

$$R = N = 982,2 \approx 982 \quad (6)$$

Poder de dispersión:

$$\sigma = \frac{1}{d} = 597,48 \text{ líneas/mm} \quad (7)$$



# Determinar la curva de calibración.

TABLA III  
CURVA DE CALIBRACIÓN PARA EL MERCURIO

Linea Espectral	$\theta(rad)$	$\lambda_{exp}(\text{\AA})$
Haz de Luz	1.398	
Rosado	0.268	4436.0
Azul	0.285	4703.0
Azul claro	0.320	5265.5
Verde	0.355	5812.3
Amarillo	0.376	6139.8
Amarillo	0.377	6166.9
Naranja	0.394	6428.6
Naranja	0.398	6491.5
Rojo	0.406	6617.0
Incertidumbre	$\Delta \theta = 0,001$	$\Delta \lambda_{exp} = 0,001$

Fig. 9. Líneas del espectro del Mercurio.

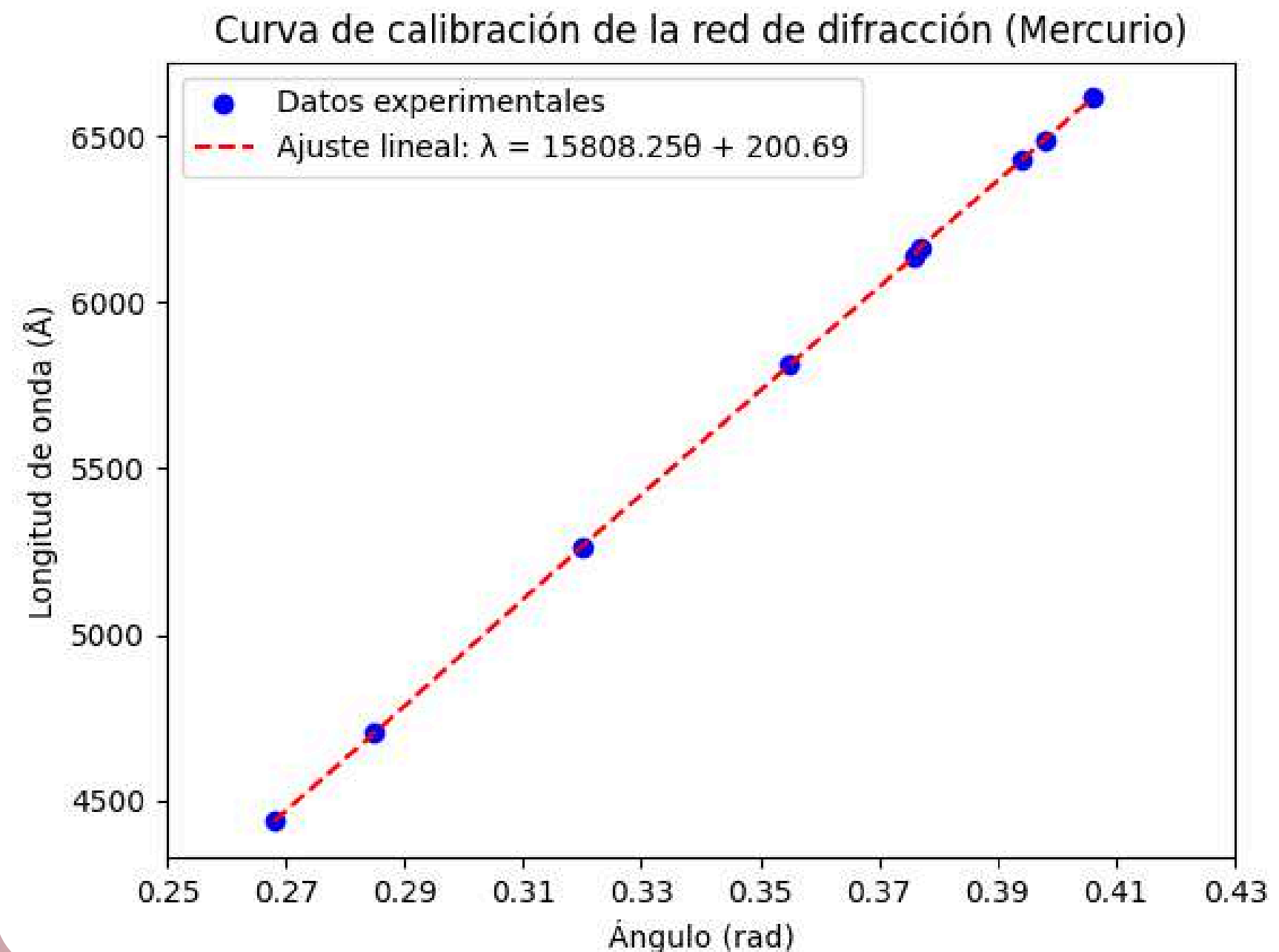


Pendiente e intercepto resultado de una regresión lineal:

$$m = 15808,25$$
$$b = 200,69$$

Curva de calibración:

$$\lambda(\theta) = 15808,25 \theta + 200,69$$

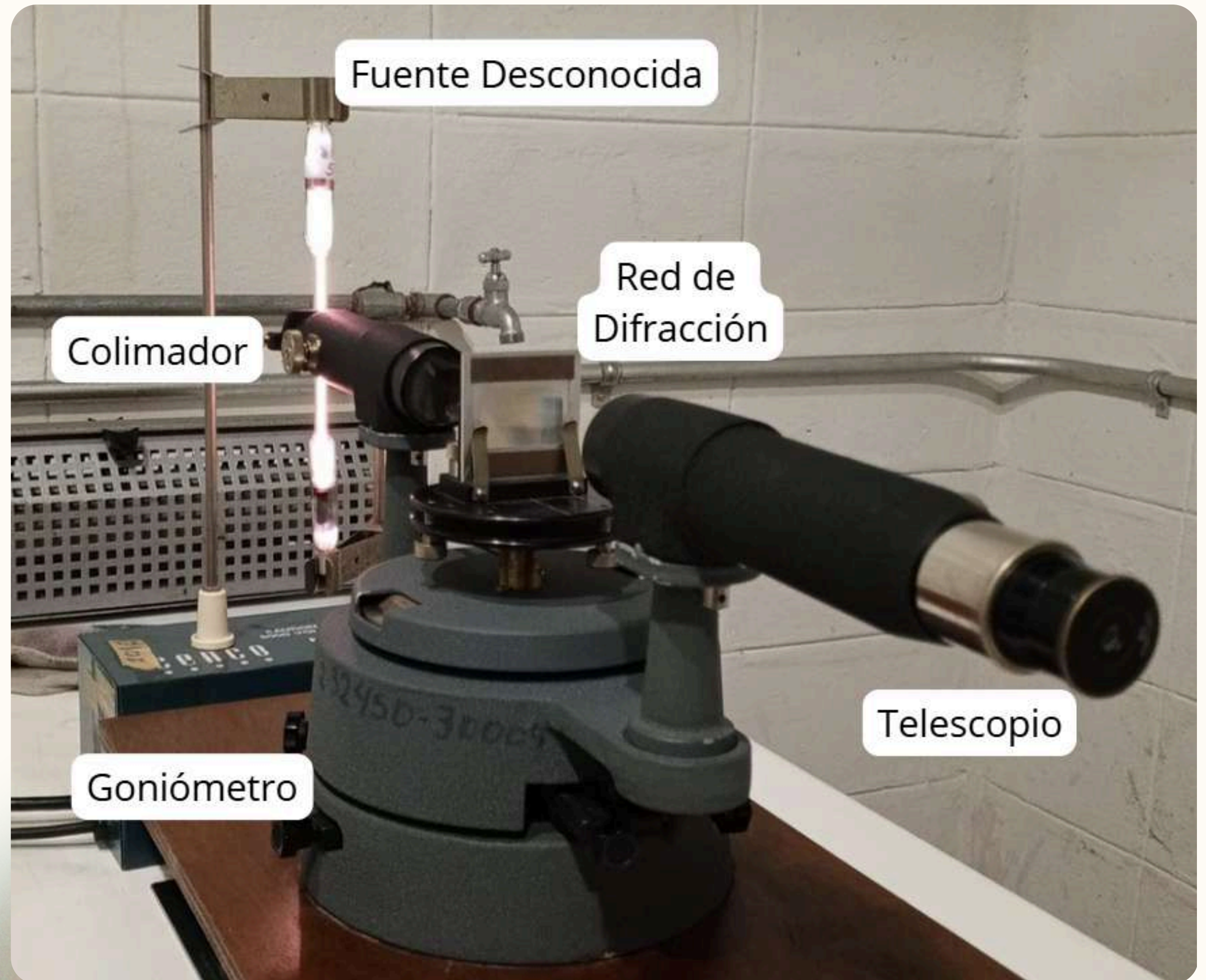


**Gráfico. 1.** Líneas del espectro del Mercurio.



# Estudio de las fuentes desconocidas.

Fig. 10. Montaje experimental para fuentes desconocidas.





# Primer fuente desconocida (5C)

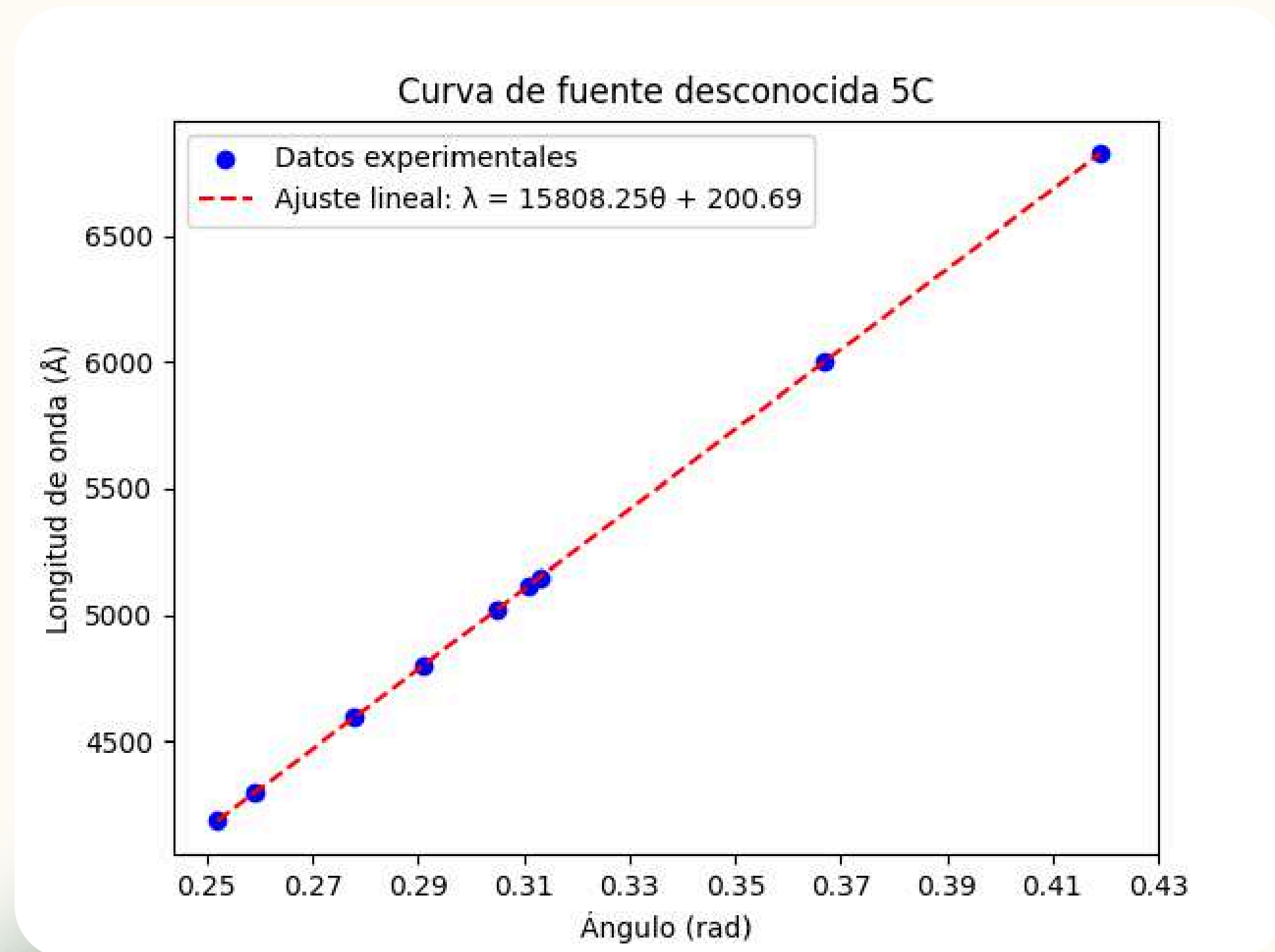
TABLA IV  
PRIMER FUENTE DESCONOCIDA (5C)

Linea Espectral	$\theta(rad)$	$\lambda_{exp}(\text{\AA})$
Haz de Luz	1.381	
Violeta	0.252	4184.4
Rosado	0.259	4295.0
Azul	0.278	4595.4
Azul claro	0.291	4800.9
Verde	0.305	5022.2
Amarillo	0.311	5117.0
Amarillo	0.313	5148.7
Naranja	0.367	6002.3
Naranja	0.419	6824.3
Incertidumbre	$\Delta \theta = 0,001$	$\Delta \lambda_{exp} = 0,001$

Fig. 11. Primer fuente desconocida (5C).



# Primer fuente desconocida (5C)



**Gráfico. 2.** Primer fuente desconocida (5C).

**Fig. 12.** Primer fuente desconocida (5C).



# Segunda fuente desconocida (6F)

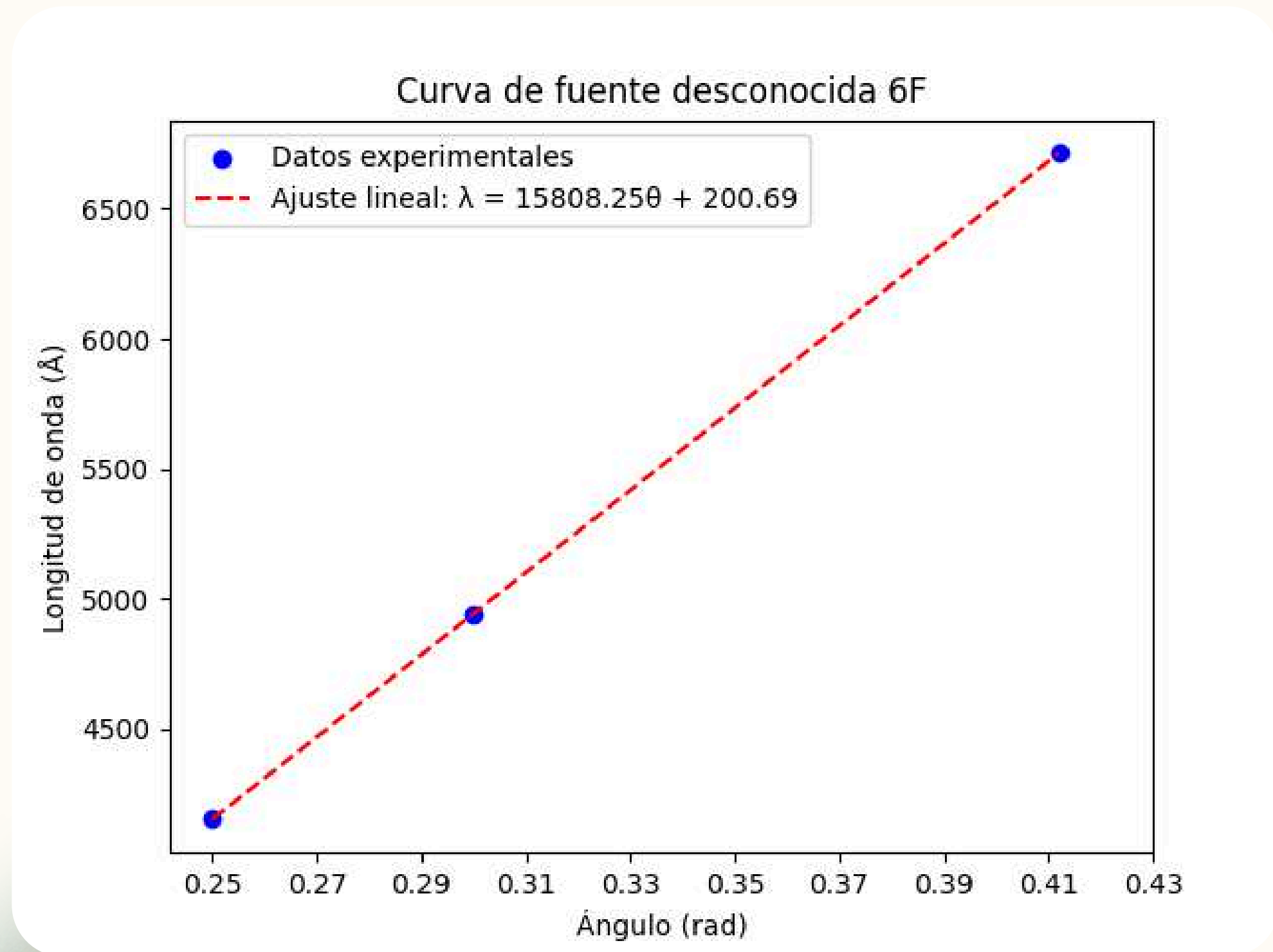
TABLA V  
SEGUNDA FUENTE DESCONOCIDA (6F)

Linea Espectral	$\theta(rad)$	$\lambda_{exp}(\text{\AA})$
Haz de Luz	1.381	
Morado	0.250	4152.7
Azul claro	0.300	4943.2
Naranja	0.412	6713.7
Incertidumbre	$\Delta \theta = 0,001$	$\Delta \lambda_{exp} = 0,001$

Fig. 13. Segunda fuente desconocida (6F).



# Segunda fuente desconocida (6F)



**Gráfico. 3.** Segunda fuente desconocida (6F).

**Fig. 14.** Segunda fuente desconocida (6F).



# Tercer fuente desconocida (5B)

TABLA VI  
TERCERA FUENTE DESCONOCIDA (5B)

Linea Espectral	$\theta(rad)$	$\lambda_{exp}(\text{\AA})$
Haz de Luz	1.380	
Rosado	0.272	4500.5
Azul	0.276	4563.8
Azul claro	0.309	5085.4
Verde	0.304	5006.4
Amarillo	0.311	5117.1
Amarillo	0.312	5132.9
Naranja	0.366	5986.5
Naranja	0.419	6824.3
Incertidumbre	$\Delta \theta = 0,001$	$\Delta \lambda_{exp} = 0,001$

Fig. 15. Tercer fuente desconocida (5B).



# Tercer fuente desconocida (5B)

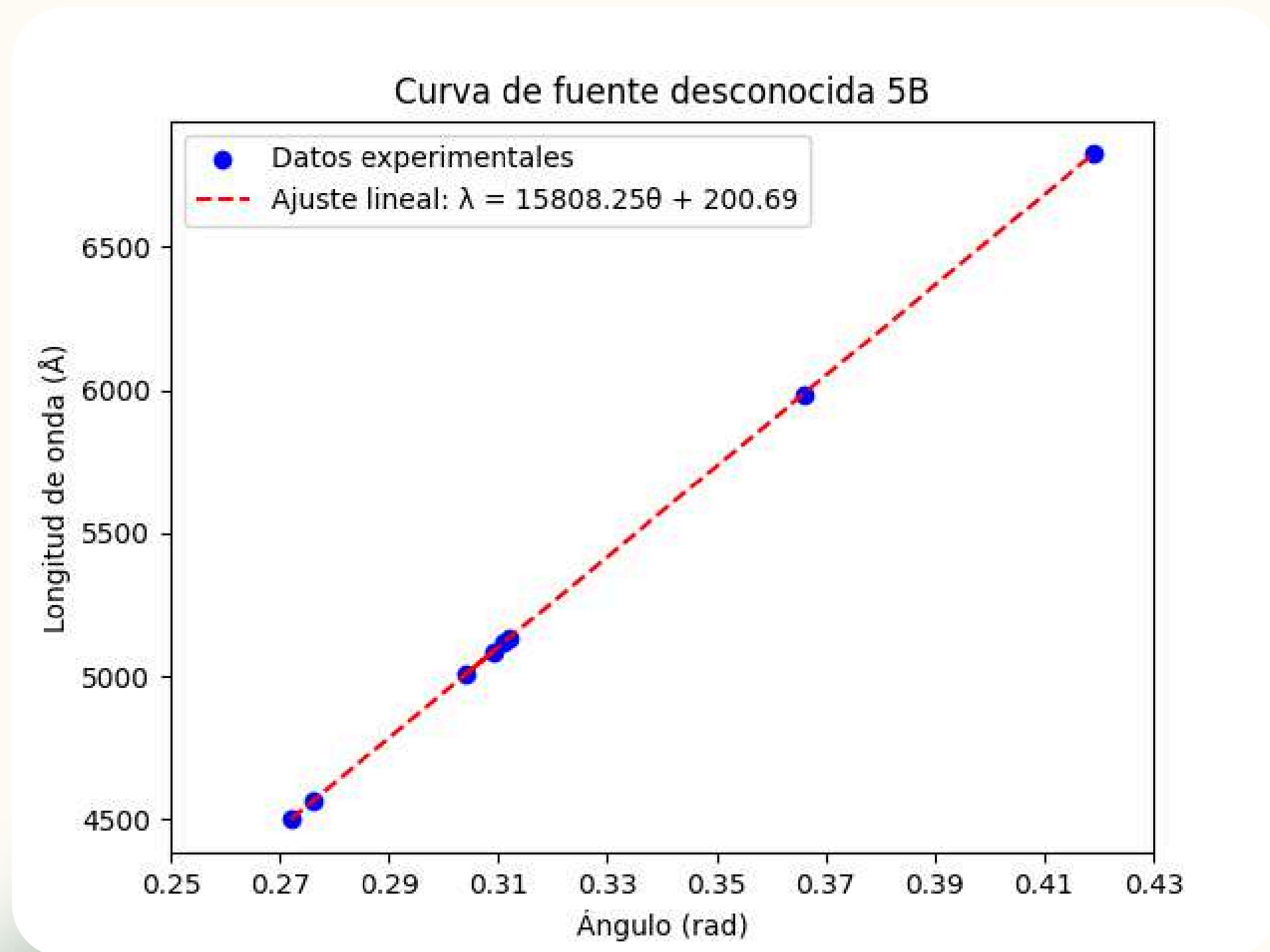


Gráfico. 4. Tercer fuente desconocida (5B).

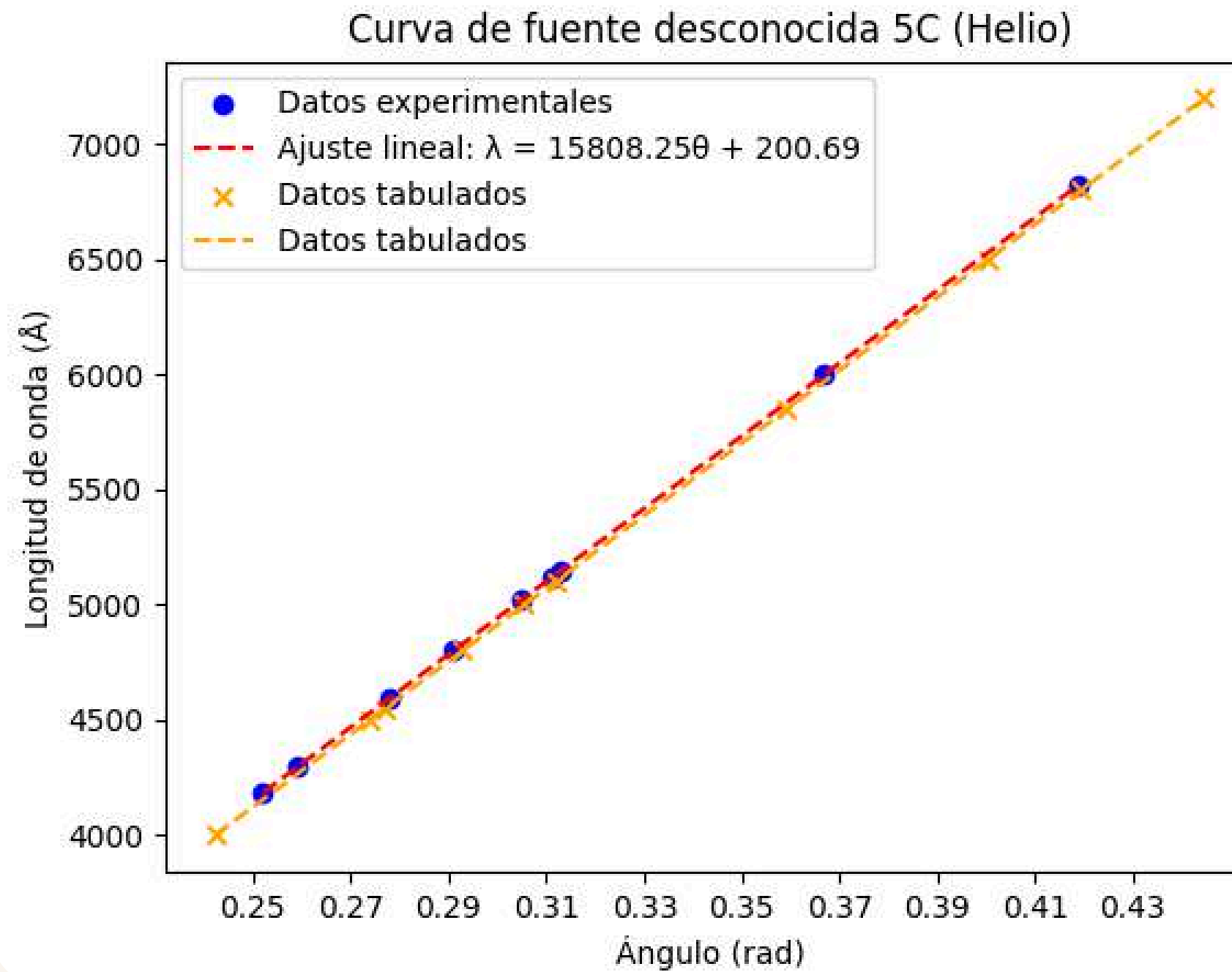
Fig. 16. Tercer fuente desconocida (5B).



## **Estudio de las fuentes desconocidas.**

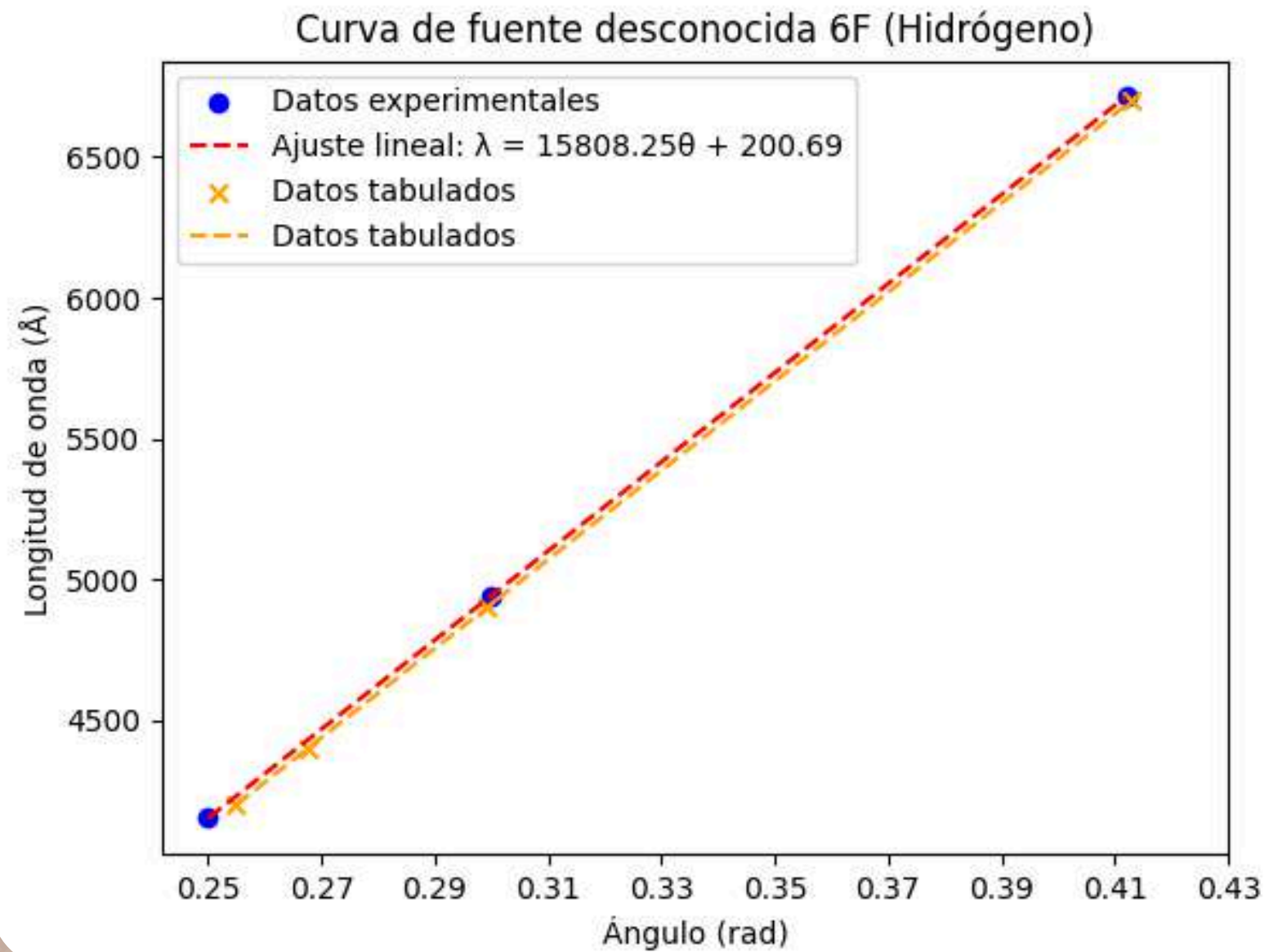
- Fuente 5C se encontró similitud con el Helio.
- Fuente 6F se encontró similitud con el Hidrógeno y Deuterio.
- Fuente 5B se encontró similitud con el Criptón y Mercurio.



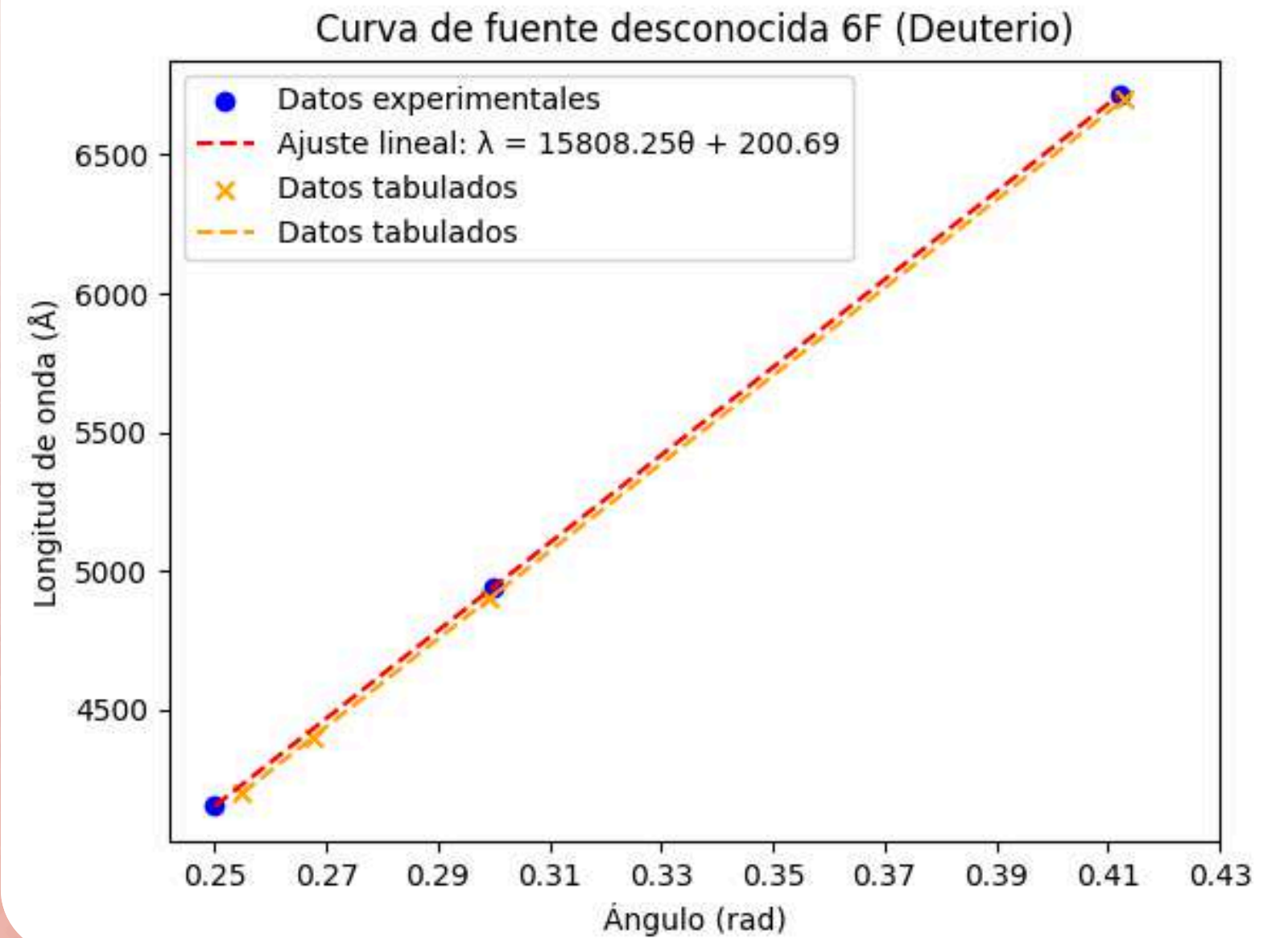


**Gráfico. 5.** Segunda fuente desconocida 5C en comparación al espectro de Helio.



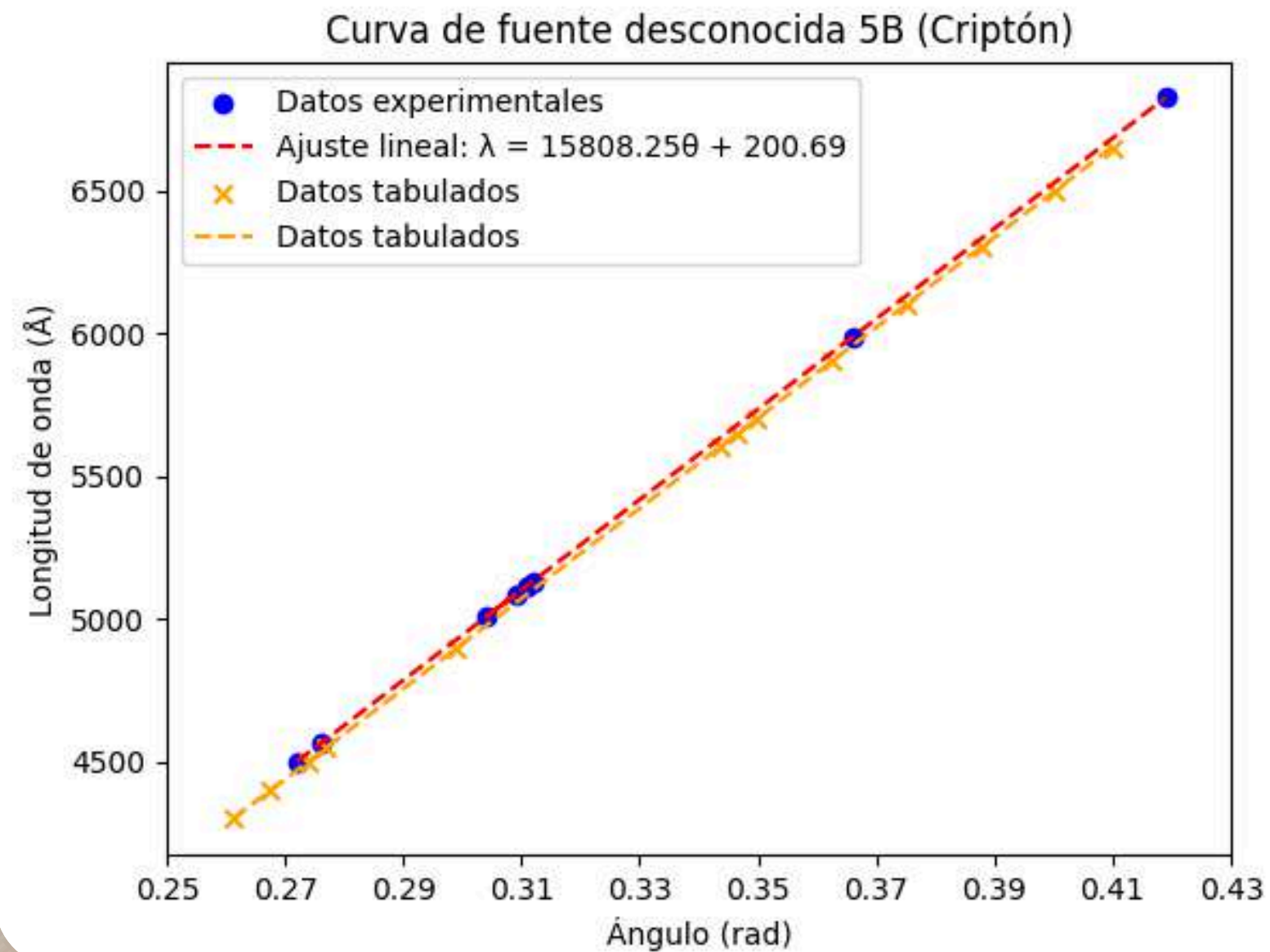


**Gráfico. 6.** Segunda fuente desconocida 6F en comparación al espectro de Hidrógeno.

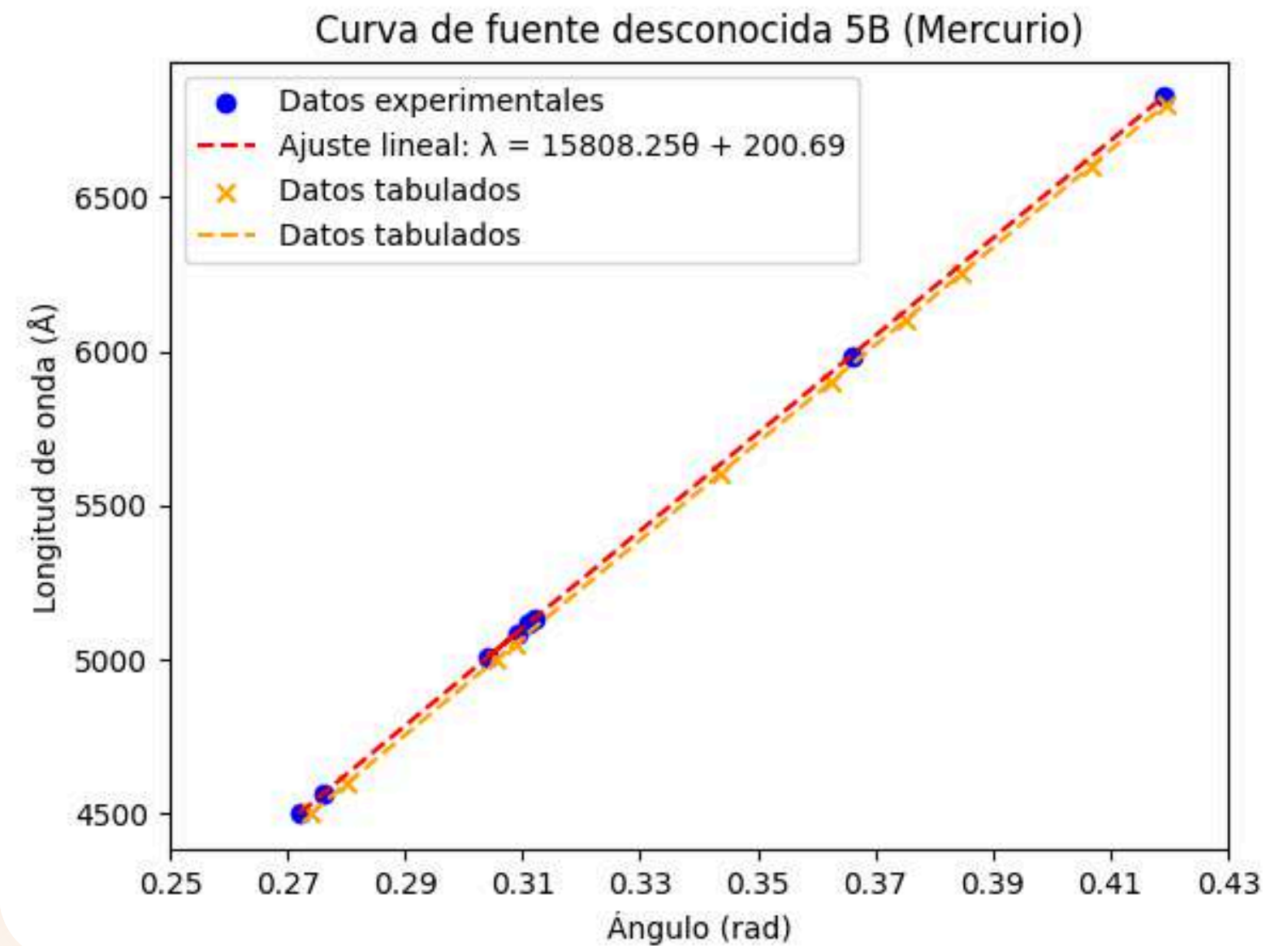


**Gráfico. 7.** Segunda fuente desconocida 6F en comparación al espectro de Deuterio.





**Gráfico. 8.** Segunda fuente desconocida 5B en comparación al espectro de Criptón.



**Gráfico. 9.** Segunda fuente desconocida 5B en comparación al espectro de Mercurio.



# Conclusiones.

El espectrómetro fue calibrado utilizando lámparas de sodio y mercurio, estableciendo una relación entre los ángulos observados y las longitudes de onda para identificar diversos gases, como helio, hidrógeno y criptón-mercurio. A pesar de que el daltonismo del operador generó algunas discrepancias en la identificación de líneas espectrales (principalmente por omisiones o errores cromáticos) los resultados obtenidos mostraron una buena concordancia con los valores teóricos. En particular, la densidad de líneas presentó una discrepancia mínima del 0,42 %, lo que respalda la validez del método empleado incluso ante limitaciones visuales del observador.



# Referencias

---

- [1] Anónimo, "Giovanni Francesco Grimaldi", Wikimedia Commons.
- [2] J. Gómez, "Diagrama de arquitectura de computadoras", Universitat Politècnica de València.
- [3] F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young, and R. A. Freedman, Física Universitaria con Física Moderna, 12th ed. México: Pearson Educación, 2009, vol. 2.
- [4] BYU Physics & Astronomy, "Fraunhofer Diffraction Through Multiple Slits," YouTube, 2020, [Consultado el día/mes/año en que accediste]. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=hP57EBr1ZIk>
- [5] Electro-Technic Products Inc., Spectrum Tubes, Electro-Technic Products Inc., 4642 N. Ravenswood, Chicago, Illinois 60640-4510, USA, [s.f.], documentación técnica de productos, Número de impresión: 085-0061-2.
- [6] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, Fundamentals of Physics, 10th ed. United States of America: Wiley, 2014, vol. Extended.
- [7] R. A. Serway and J. W. Jewett, Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna, 7th ed. México: Cengage Learning, 2009, vol. 2.
- [8] J. Martín and F. Dugarte, Guías de laboratorio (Laboratorio III), Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, (Material no publicado).