



## **Informe Lab Fis 140**

**Nombre experiencia:** Intensidad de la radiación electromagnética

**Integrantes del grupo:** Agustín Venegas – Javier Gacitúa

**Horario del lab:** Martes 5-6

**Nombre del profesor:** Leonardo Vergara

### **Resumen**

Para la siguiente experiencia, se llevó a cabo el estudio de la relación entre la distancia de una fuente de luz y la intensidad lumínica percibida por un receptor (sensor). Mediante el uso de un arreglo de luces LED y un sensor de luz conectado a Logger PRO se llevaron a cabo mediciones de intensidad, variando la distancia por medición entre ambos objetos para que el programa realice de manera autónoma el gráfico intensidad (Lux) vs Distancia (Metros) correspondiente. Por último se aplicó el ajuste de curva correspondiente para su posterior análisis y conclusiones respecto a los datos obtenidos durante el transcurso de la experiencia.

### **Objetivos**

- *Medir la intensidad lumínica que recibe un sensor a diferentes distancias de una fuente de luz.*
- *Analizar cómo varía la intensidad de la luz en función de la distancia registrando y graficando los datos obtenidos.*
- *Utilizando esos datos, verificar que, experimentalmente, la intensidad lumínica en función de la distancia está dada por la función:*

$$I = A/r^2$$

- *Identificar qué valor representa la constante “A” dentro de la función dada.*

## Mediciones

### Materiales:

1. Riel (Sobre el cual se encuentran la fuente y el sensor)
2. Fuente de luz
3. Sensor lumínico
4. Regla para medir

### Procedimiento:

1. Calibrar el sensor en logger pro apagando la luz de la sala y de la fuente.
2. Colocar la fuente a 15[cm] del sensor y encender la fuente de luz.
3. Registrar los datos del sensor.
4. Alejar 2[cm] más la fuente del sensor.
5. Repetir hasta obtener un total de 10 datos.

Imagen 1: Vista general de lo obtenido en Logger Pro

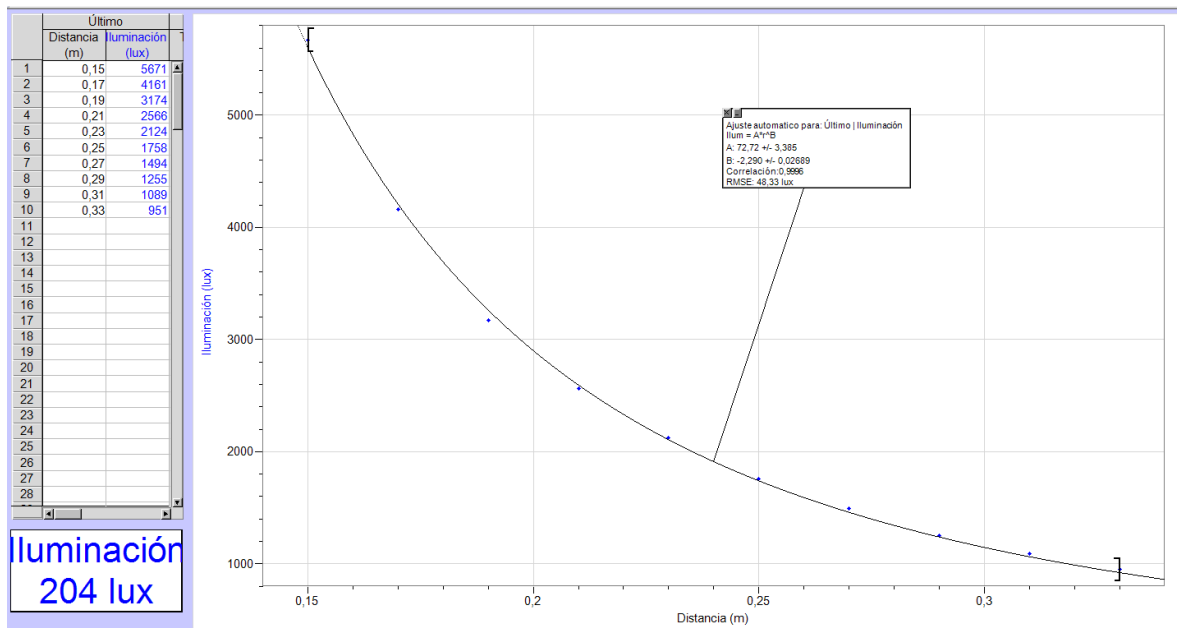


Imagen 1.1: Tabla Distancia (M) v/s Iluminación (Lux)

	Último		
	Distancia (m)	Iluminación (lux)	
1	0,15	5671	
2	0,17	4161	
3	0,19	3174	
4	0,21	2566	
5	0,23	2124	
6	0,25	1758	
7	0,27	1494	
8	0,29	1255	
9	0,31	1089	
10	0,33	951	
11			
12			

Imagen 1.2: Gráfico Intensidad v/s Distancia (Sin ajuste de curva)

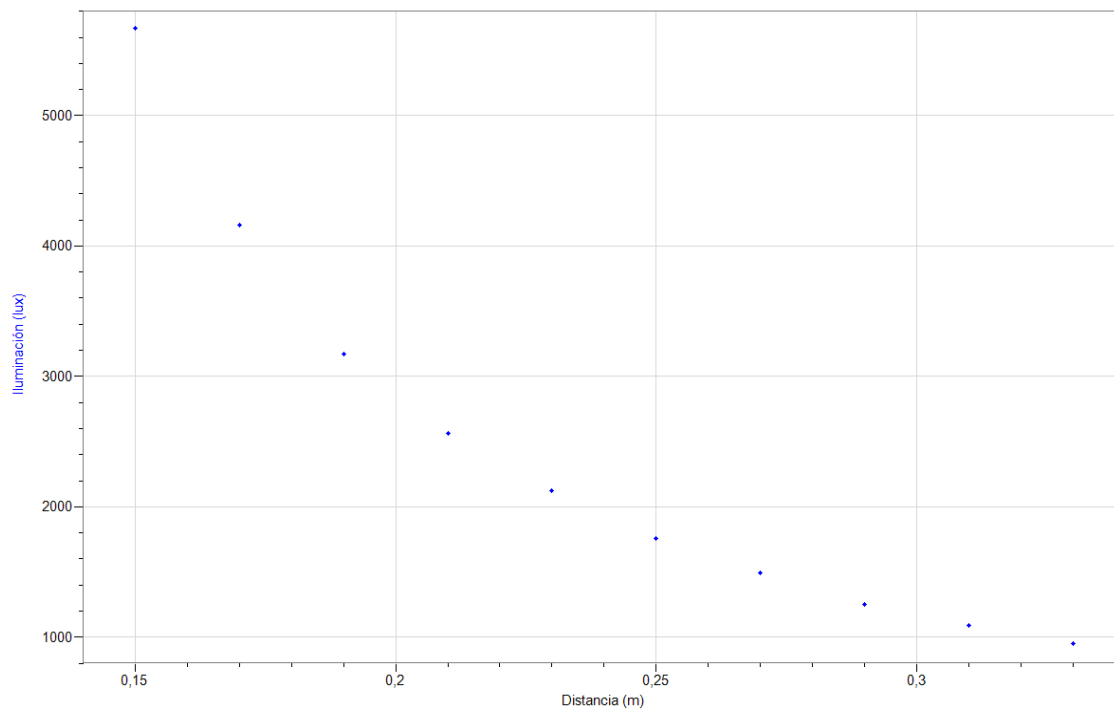


Imagen 1.3: Ajuste de curva aplicado a la gráfica.



Ajuste automatico para: Último | Iluminación

$$\text{Illum} = A \cdot r^B$$

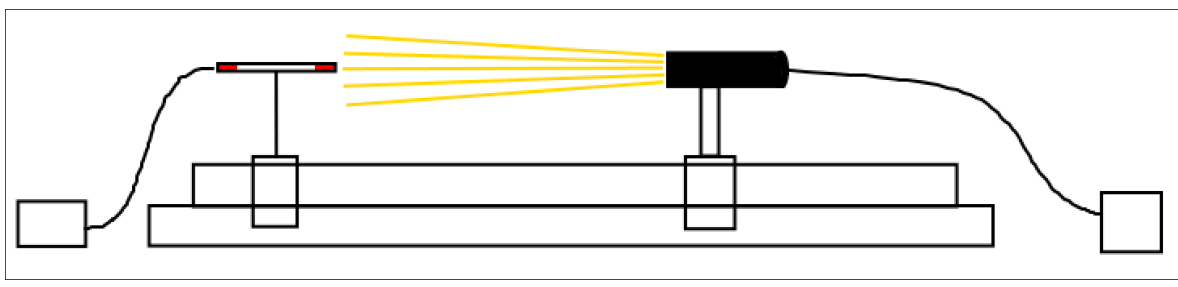
A: 72,72 +/- 3,385

B: -2,290 +/- 0,02689

Correlación: 0,9996

RMSE: 48,33 lux

Imagen 1.4: Esquema del experimento desarrollado.



### Análisis de Datos cualitativos y cuantitativos (Respectivamente):

En un inicio del laboratorio se nos presentó la siguiente ecuación:  $I=A/r^2$ , indicando que la intensidad lumínica (I) es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia (r) a la fuente de luz. En esta relación, el valor A es una constante. Surge entonces la pregunta: ¿qué representa este valor constante?

Al despejar la A en la ecuación nos queda lo siguiente:

$$A = I * r^2$$

Donde I está en la unidad [lux] y r en [m]. Al multiplicar las unidades, nos queda que la constante A se encuentra en [lux\*m<sup>2</sup>], lo que es igual a [lumen]. Esto indica que la constante es el Flujo luminoso, medida de cantidad de luz que emite una fuente de radiación en todas las direcciones.

---

A la hora de registrar los datos se logra observar un comportamiento similar a una función potencial. Al generar el ajuste sobre los puntos se obtuvo la siguiente curva:

$$I = A * r^b$$

$$A = 72,2 \pm 3,386$$

$$B = -2,29 \pm 0,02$$

Lo que queda en:

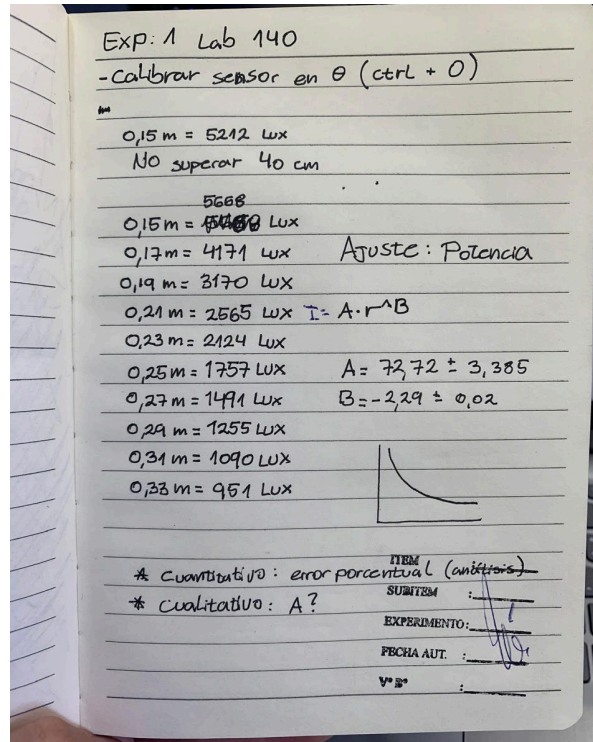
$$I = 72,3 * r^{-2,29}$$

En base a esa información podemos observar que se asimila mucho a la ecuación entregada en un principio, aunque el principal dato que nos interesa acá para calcular este error es el valor de b. En el caso óptimo teórico, el valor de b debería ser -2. Con esta información podemos obtener el error:

$$\left| \frac{\text{Valor verdadero} - \text{Valor aproximado}}{\text{Valor verdadero}} \right| * 100 = \left| \frac{-2 - (-2,29)}{2} \right| * 100 = 14.5\%$$

Un error bajo, que perfectamente se puede solucionar aumentando la cantidad de datos, o disminuyendo el espacio entre mediciones.

## Certificaciones y bibliografía:



[https://www.auersignal.com/es/datos-tecnicos/indicacion-luminos/intensidad-luminosa/#:~:text=en%20la%20retina.-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20flujo%20luminoso%20\(lumen\)?,la%20percepci%C3%B3n%20de%20la%20luminosidad.](https://www.auersignal.com/es/datos-tecnicos/indicacion-luminos/intensidad-luminosa/#:~:text=en%20la%20retina.-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20flujo%20luminoso%20(lumen)?,la%20percepci%C3%B3n%20de%20la%20luminosidad.)

## Conclusiones

Para cerrar correctamente este informe, podemos concluir que se cumplieron con éxito los objetivos planteados al comienzo de la experiencia, dado que se logró encontrar y determinar una relación cuantitativa entre la intensidad lumínica y la distancia del objeto emisor (respondido en el análisis cuál es dicha relación y de qué tipo), además de poder encontrar un sentido al parámetro “A” que aparece dentro de la fórmula mediante la utilización de las unidades de medida y el ajuste de curva encontrado. Por último, esta experiencia nos despertó un interés enorme en saber ¿Qué sucedería con los datos si la fuente hubiese cambiado de tipo? no necesariamente un arreglo de luces LED ¿Tal vez de color rojo? Es algo que en un futuro próximo esperamos poder indagar más, pero por el momento damos por finalizada la experiencia.