

FÍSICA ELECTRÓNICA

TPL N° 1: RADIACIÓN TÉRMICA

PROFESORES :

- Jorge Eduardo Farias
- Pablo Cayuela

INTEGRANTES :

- Prieto Angelo 401012
- Ernst Pedro 400624
- Palmeri Javier 75867
- Soria Lucas 65156
- Zapata Lucas 98890



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

Contenido

1. Introducción.

2. Marco Teórico.

2.1. Radiación Térmica.

2.2. Características de la Radiación Térmica.

3. Desarrollo y Observaciones.

3.1 Primer experimento.

3.1.1. Tablas y Gráficos.

3.1.2. Conclusión

3.2 Segundo experimento.

3.2.1. Tabla y Gráfico.

3.2.2 Conclusión

1. Introducción

En este primer laboratorio de la materia trabajamos con la radiación térmica. Nuestro objetivo es medir y comparar la capacidad de disipación de distintos materiales a partir de sus radiaciones emitidas.

Los materiales utilizados son:

- Cobre
- Plomo
- Aluminio
- Aluminio anodizado
- Bronce

Los instrumentos utilizados en este experimento son:

- Cubo de Leslie (sensibilidad = 10mV/K)
- Sensor de radiación (sensibilidad = 22mV/mW)
- Multímetro Pro's Kit

2. Marco Teórico

2.1. Radiación Térmica

Consiste en un transporte de energía calorífica que puede tener lugar tanto en presencia de materia como en ausencia de ésta (en el vacío). No exige, en consecuencia, la presencia de materia.

Este proceso tiene carácter de *onda electromagnética térmica*; es decir, cualitativamente es una onda electromagnética (que en el vacío se propaga a la velocidad de la luz), y de manera concreta de un determinado rango de frecuencias. La emisión tiene lugar en todas direcciones y al incidir en un cuerpo éste puede actuar reflejándose, absorbiéndola (con aumento de la energía interna, incremento de la temperatura) o transmitiéndola.

Se denomina *radiación térmica* a la que resulta exclusivamente de la temperatura (puede haber radiación debido a bombardeo de electrones, a descargas eléctricas, etc.).

2.2. Características de la Radiación Térmica

Fenómeno de transporte de energía calorífica

A diferencia con la conducción y convección, la radiación no precisa diferencia de temperatura entre dos cuerpos, o entre dos partes de un mismo cuerpo, la emisión de energía radiante se produce siempre. Basta que su temperatura sea mayor que 0° K (Ley de Prevost). Emiten radiación tanto los cuerpos calientes como los fríos, lo que implica un flujo de calor en los dos sentidos: cuerpo "caliente" ↔ cuerpo "frío"

Flujo resultante = diferencia de flujos = FLUJO NETO

La radiación depende de la temperatura termodinámica del cuerpo emisor y es independiente de la temperatura del cuerpo receptor o del ambiente. Por tanto, la energía que irradian todos los cuerpos es consecuencia directa de su temperatura (en cualquier estado térmico).

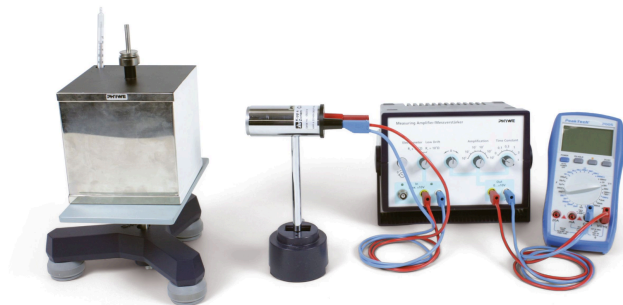
La radiación no es calor, pero se convierte en él mediante la absorción de las ondas electromagnéticas por la materia y deja, entonces, de ser radiación para fluir hacia el interior del sólido por conducción.

La radiación se mueve a través del espacio siguiendo líneas rectas o rayos y solamente las sustancias que están a la vista del cuerpo radiante pueden interceptar la radiación procedente de él.

3. Desarrollo y Observaciones

3.1 Primer experimento

En nuestra primera experiencia, el objetivo era visualizar, mediante la observación de las mediciones de radiación térmica, la conductividad térmica de distintos materiales que son comúnmente utilizados como disipadores para dispositivos electrónicos. Para esto empleamos el previamente mencionado *Cubo de Leslie*, que podemos observar en la siguiente imagen:



Este *Cubo de Leslie* se compone de un foco incandescente dentro de un cubo metálico, que cuenta con dos termistores en dos de sus caras, cuya función es sensor la temperatura de las paredes del cubo y enviar la información en forma de electricidad a través de los bornes que se aprecian abajo. Sin embargo, nuestro cubo de Leslie carecía de esta funcionalidad por un problema en el circuito electrónico. Por lo tanto utilizamos otro multímetro, con el cual medimos directamente la temperatura en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$).

Junto a este dispositivo, debíamos colocar un sensor, el cual iba a medir la radiación térmica emanada por las paredes de nuestro cubo calefactor. Además, sobre las paredes de este, se colocarían distintos tipos de materiales como se mencionó antes para comprobar su conductividad térmica y como irradiaban ondas electromagnéticas a partir de la temperatura del cubo. Este sensor de radiación térmica tenía una sensibilidad de 22mv/mW.

La tarea que se nos asignó para este primer experimento era la siguiente:

“Construir tablas para las distintas superficies del cubo, con los valores de temperatura indicados por el multímetro y los valores de radiación emitida, indicados por el sensor”

Siguiendo esta consigna, fuimos realizando las mediciones y construimos tablas para cada uno de los materiales, a partir de los datos de temperatura obtenidos del multímetro y el sensor de radiación térmica.

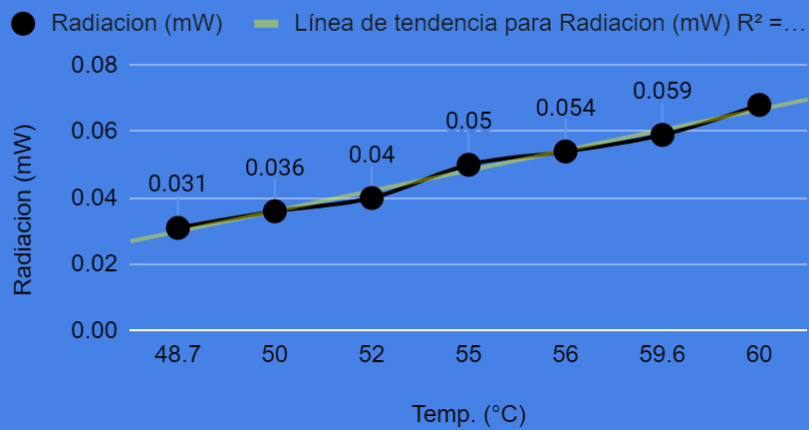
Los datos del multímetro en grados centígrados °C para las tablas y gráficos. Los datos del sensor de radiación en mV (milivolts), fueron transformados a mW con la regla de conversión que dijimos antes. Con cada material, expondremos las tablas de cada material y con todos los datos de las distintas muestras, a continuación.

3.1.1. Tablas y gráficos

1) Aluminio

	Aluminio	
Temperatura (°C)	Radiación (mV)	Radiación (mW)
48.7	0,7	0.031
50	0,8	0.036
52	0,9	0.04
55	1,1	0.05
56	1,2	0.054
59.6	1,3	0.059
60	1,5	0.068

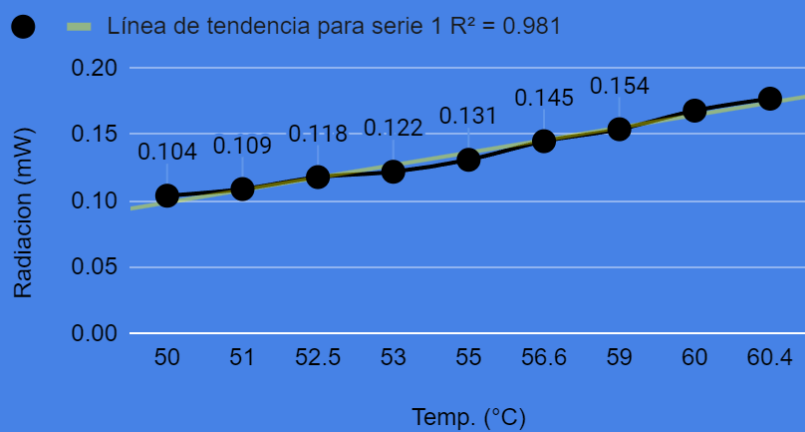
Aluminio



2) Bronce

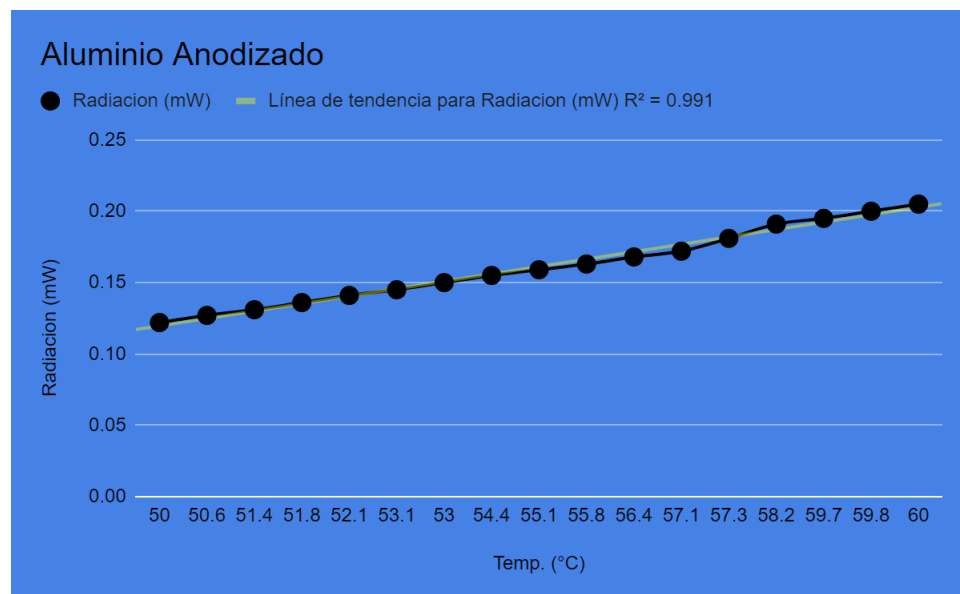
Temperatura (°C)	Radiación (mV)	Radiación (mW)
50	2.3	0.104
51	2.4	0.109
52.5	2.6	0.118
53	2.7	0.122
55	2.9	0.131
56.6	3.2	0.145
59	3.4	0.154
60	3.7	0.168
60.4	3.9	0.177

Bronce



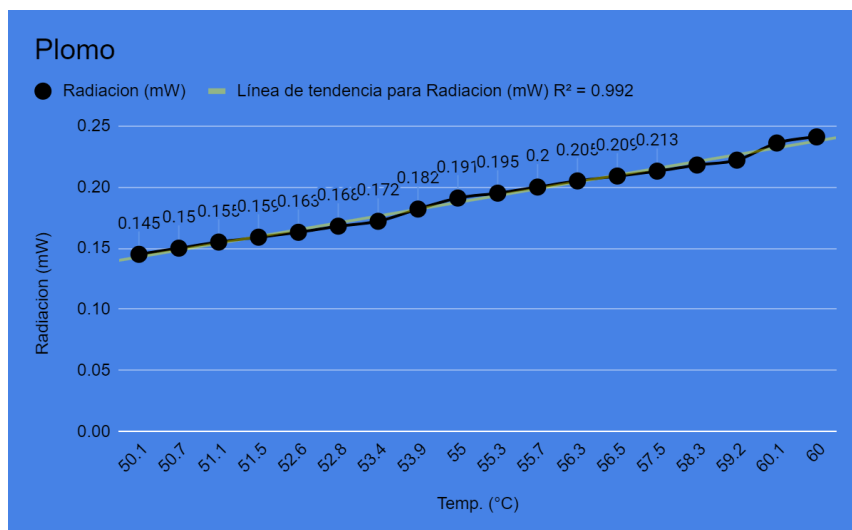
3) Aluminio Anodizado

	Aluminio Anodizado	
Temperatura (°C)	Radiación (mV)	Radiación (mW)
50	2.7	0.122
50.6	2.8	0.127
51.4	2.9	0.131
51.8	3	0.136
52.1	3.1	0.141
53.1	3.2	0.145
53	3.3	0.15
54.4	3.4	0.155
55.1	3.5	0.159
55.8	3.6	0.163
56.4	3.7	0.168
57.1	3.8	0.172
57.3	4	0.181
58.2	4.2	0.191
59.7	4.3	0.195
59.8	4.4	0.2
60	4.5	0.205



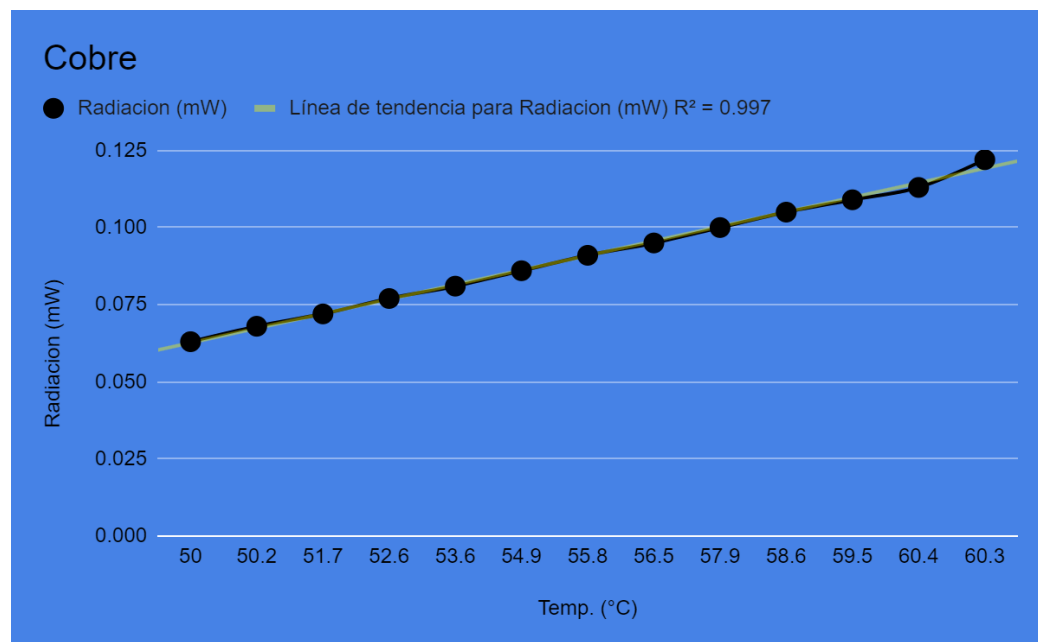
4) Plomo

	Plomo	
Temperatura (°C)	Radiación (mV)	Radiación (mW)
50.1	3.2	0.145
50.7	3.3	0.15
51.1	3.4	0.155
51.5	3.5	0.159
52.6	3.6	0.163
52.8	3.7	0.168
53.4	3.8	0.172
53.9	4	0.182
55	4.2	0.191
55.3	4.3	0.195
55.7	4.4	0.2
56.3	4.5	0.205
56.5	4.6	0.209
57.5	4.7	0.213
58.3	4.8	0.218
59.2	4.9	0.222
60.1	5.2	0.236
60	5.3	0.241



5) Cobre

	Cobre	
Temperatura (°C)	Radiacion (mV)	Radiacion (mW)
50	1.4	0.063
50.2	1.5	0.068
51.7	1.6	0.072
52.6	1.7	0.077
53.6	1.8	0.081
54.9	1.9	0.086
55.8	2	0.091
56.5	2.1	0.095
57.9	2.2	0.1
58.6	2.3	0.105
59.5	2.4	0.109
60.4	2.5	0.113
60.3	2.7	0.122



3.1.2. Conclusión

A pesar de las imprecisiones en nuestro experimento debido a materiales y errores en nuestro procedimiento, podemos ver la curva característica de radiación de cada material estudiado con respecto a la temperatura aplicada, siendo el plomo aquél con mayor radiación por unidad de temperatura y el aluminio el de menor radiación.

3.2 Segundo experimento

En este segundo experimento, vamos a comprobar mediante una serie de mediciones la “Ley de la Inversa del Cuadrado”. La cual hace referencia a los fenómenos físicos ondulatorios en los que la intensidad disminuye de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. En este caso nuestro fenómeno ondulatorio será la radiación térmica.

En palabras más simples, esta ley nos dice que a medida que nos alejemos de la fuente de calor, la radiación térmica que llega a nosotros será cada vez menor. Con un factor de disminución de uno sobre la distancia a la que estamos, al cuadrado.

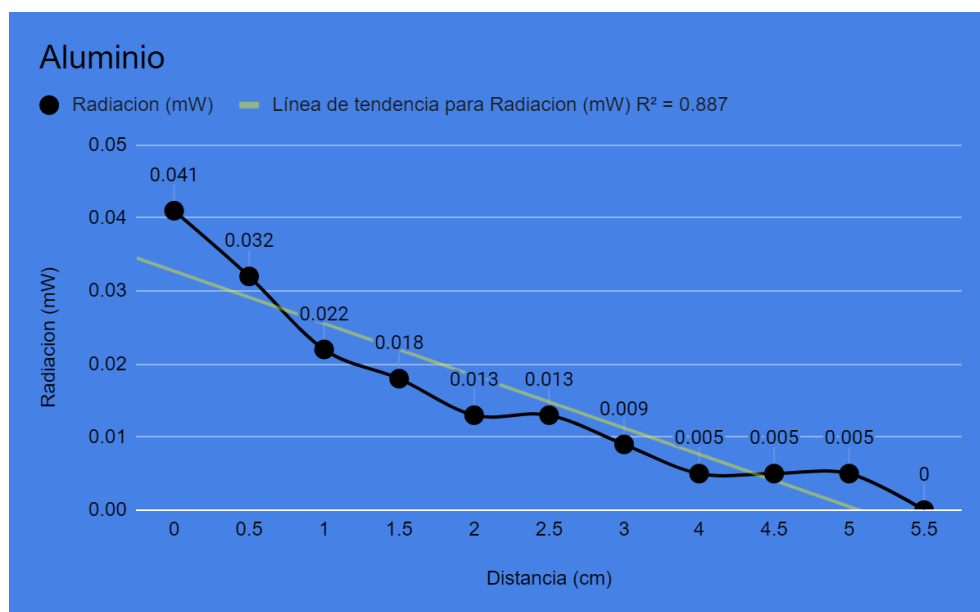
Para comprobar esta ley, utilizamos el mismo sistema del experimento anterior (cubo de Leslie, sensor de radiación, etc.), pero esta vez en lugar de ir cambiando las superficies donde se harían las lecturas de radiación, dejamos una fija (Aluminio), y lo que modificamos fue la distancia del sensor de radiación térmica.

Con los datos recolectados, se nos pidió armar una tabla y luego un gráfico donde se vea claramente la disminución de la radiación a medida que aumenta la distancia.

3.2.1. Tablas y gráficos

1) Aluminio

	Aluminio			
Distancia (cm)	Radiacion (mV)	error (mV)	correccion (mV)	Radiacion (mW)
0	1.5	0.6	0.9	0.041
0.5	1.3	0.6	0.7	0.032
1	1.1	0.6	0.5	0.022
1.5	1	0.6	0.4	0.018
2	0.9	0.6	0.3	0.013
2.5	0.9	0.6	0.3	0.013
3	0.8	0.6	0.2	0.009
4	0.7	0.6	0.1	0.005
4.5	0.7	0.6	0.1	0.005
5	0.7	0.6	0.1	0.005
5.5	0.6	0.6	0	0



3.2.2. Conclusión

Como podemos ver, tanto el gráfico como las relaciones dentro de la tabla, no son muy precisas, debido a varios factores. Como, por ejemplo, la medición de distancia no fue con demasiada precisión, el cubo de Leslie pudo haber sufrido cambios de temperatura entre mediciones y también la radiación térmica del aire puede haber cambiado debido a la presencia de tanta gente dentro del laboratorio y su cercanía con el sensor.

Más allá de todo eso, se logra apreciar una disminución exponencial a medida que la distancia aumenta, que finalmente tiende a cero, que corresponde al factor de disminución de la radiación en la fórmula. Por lo que podemos decir que, a pesar de los inconvenientes, el experimento fue exitoso y se alcanzaron resultados muy similares a los esperados.