

# 1 Prueba Experimental

La actividad experimental tiene muchos momentos. Incluye la exploración del comportamiento de ciertos fenómenos físicos para poder diseñar una experiencia de manera precisa. En ese sentido vamos a presentar el contexto del problema y conducirlo a realizar pruebas exploratorias del fenómeno.

## 1.1. Introducción

Frente a los problemas de contaminación que generan los hidrocarburos fósiles en la producción de energía eléctrica, se tienen dos opciones para resolver el problema, el uso de las llamadas energías alternas (o limpias) y el de la energía nuclear. Esta última crea, en la población, temores (quizás infundados) por razones de seguridad y las llamadas alternas generan costos muy altos para hacerlas soluciones masivas. Entre las energías alternas hay una muy popular que es la obtenida a partir de la energía solar. Sin embargo, sus características y problemas no son bien conocidos. Queremos explorar algunos elementos de esta forma de energía para la producción de electricidad.

En la literatura encontramos información como la siguiente:

La forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz solar que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia de potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de generar una corriente a través de un circuito externo produciendo un trabajo útil. La energía que entrega un dispositivo fotovoltaico está determinada por:

- El tipo y el área del material fotosensibles.
- La intensidad de la luz incidente.
- La longitud de onda de la luz incidente.

Las celdas solares de silicio policristalino tienen una eficiencia de menos del 20 % y las celdas amorfas de silicio tienen una eficiencia de cerca del 10 %, ambas debido a pérdidas internas de energía.

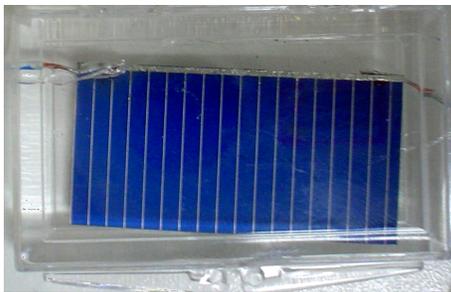
Una característica importante de las celdas fotovoltaicas es que el voltaje de la celda no depende de su tamaño, y sigue siendo bastante constante con el cambio de la intensidad

de luz. La intensidad de la corriente eléctrica en estos dispositivos, es casi directamente proporcional a la intensidad de la luz y al tamaño de la celda. Para comparar diversas celdas se les clasifica por densidad de corriente, medidas en amperios por centímetro cuadrado.

## 1.2. Materiales

Suministramos lo siguiente (use los que crea necesarios):

1. Un bombillo (lámpara, foco) de luz blanca de 12 V, 4 W, que simula el Sol (se te da un bombillo de repuesto).
2. Un batería de 12 V y otra de 9 V.
3. Una celda solar en miniatura.
4. Dos multímetros.
5. Un potenciómetro (reóstato) de 1 k $\Omega$ .
6. Una placa de montaje eléctrico o “*protoboard*”.
7. Cables.
8. Una fotorresistencia.
9. Una regla.



Celda solar



Fotorresistencia

## 1.3. Primera parte del problema: estudio de la celda solar

Se pretende estudiar la relación entre la tensión (voltaje) y la intensidad de corriente eléctrica suministrada por una celda solar.

Antes de hacerlo familiarízate con el material.

1. Describe en pocas palabras el procedimiento que usarás para establecer la relación entre voltaje e intensidad de corriente eléctrica en la celda solar. (1 punto).
2. Haz un esquema del circuito (representa la celda solar como una batería). (1 punto).
3. Elaborar una tabla con los valores medidos. (1 punto).
4. Construye el gráfico correspondiente. (2 puntos).
5. Compara el gráfico anterior con el que se obtendría si se sustituyese la celda por una batería de la misma tensión (voltaje) en circuito abierto. (1 punto).
6. Determina la potencia máxima suministrada por la celda solar. (2 puntos).
7. Si el aumento de la intensidad luminosa aumenta la intensidad de corriente eléctrica y no así el voltaje, ¿cómo asociarías varias celdas para obtener mayor voltaje? (2 puntos).
8. Si el aumento de intensidad de corriente eléctrica proviene del aumento de luminosidad y del tamaño de la celda solar (superficie iluminada) y no puedes aumentar la intensidad luminosa, cómo aumentarías la intensidad de corriente eléctrica del circuito, manteniendo el voltaje constante? (2 puntos).

#### 1.4. Segunda Parte del Problema: relación entre la intensidad luminosa y la resistencia de una fotorresistencia

Se pretende obtener la relación entre la respuesta de un fotodetector y la intensidad luminosa que recibe. En nuestro caso exploraremos esta relación empleando una sencilla fotorresistencia, que es un pequeño dispositivo cuya resistencia eléctrica depende de la intensidad de la iluminación  $E$  según la ley  $R = A/E^\alpha$ , donde  $A$  es una constante y  $\alpha$  un exponente que varía entre 0,50 y 1,0.

Para una fuente *puntual* de luz la intensidad luminosa varía con la distancia  $d$  a la fuente, en la forma  $1/d^2$ , lo que consideraremos como una aceptable aproximación en nuestro caso.

1. Haz un esquema del circuito utilizado para determinar la relación entre la intensidad luminosa y la resistencia de la fotorresistencia en función de la distancia a la fuente de luz. (2 puntos).
2. Determina el valor de  $\alpha$  de tu dispositivo particular. (4 puntos).
3. Haz una estimación de la incertidumbre de  $\alpha$ . (2 punto).