Razones, proporciones y sustentabilidad

Eliseo Martínez[†], Douglas Fuenteseca[†], Carlos Farías[†]

[†] Departamento de Matemática. Universidad de Antofagasta

26 de abril de 2016

Resumen

Estos apuntes, amparado en el proyecto de docencia *Hacer y corregir en el proceso evaluativo*, financiado por la Universidad de Antofagasta, estimula el uso de razones y proporciones, e insinuando nociones de la teoría de la probabilidad, para responder a procesos de sustentabilidad complejos. Estos apuntes utilizan el concepto de *Estudio de Clases*, como se enseña en Japón, de tal modo de que el estudiante responda problemas abiertos, esto es problemas que no tienen una única solución así como también más de un método de desarrollo.

1. La unidad de medida Watts

Es una unidad que mide *potencia*. Y la *potencia* mide la cantidad de *energía* que se consume en una unidad de tiempo. De modo que

$$Watt = 1 \frac{Joule}{seg}$$

siendo el *Joule* la unidad de energía y que se define como

$$Joule = [Kg] \cdot \left[\frac{m}{seg^2} \right] \cdot [m]$$

Entendiendo que un *Joule* es la energía necesaria para mover una masa de 1 kilogramo desplazándola un metro con una aceleración de un metro por segundo al cuadrado. Una interpretación que se puede dar al concepto de energía es el trabajo desarrollado por una fuerza sobre una masa al desplazarla cierta distancia.

Supongamos que usted compra una bombilla (ampolleta) de 60 *Watts*, es decir que esa ampolleta consume una energía de 60 Joules en un segundo, y ahora usted la enciende por una hora usted tendrá como consumo final de energía al cabo de esa hora

$$60Watts \cdot 3600seg = 21600Joules$$

puesto que una hora tiene 3600 segundos y en un segundo esta ampolleta tiene un gasto de 60 Joules.

2. El kilowatt-hora

Vamos a medir la potencia en *Kilowatts*, esto es $1 \text{ Watt} = 0.001 \text{ Kilowatt}$, de modo que una ampolla de 60 Watt tiene una potencia de 0.06 Kilowatt . Habíamos dicho que la potencia es igual a la energía por unidad de tiempo, de modo que la energía utilizada se puede medir como la potencia multiplicada por el tiempo de uso. En Chile, y casi todo el mundo, la energía eléctrica se mide en *Kilowatt hora* (Kwh), y es la energía medida en Kwh que nos venden (o nos entregan y luego nos cobran)

Si se mantiene esta ampolla encendida por 5 horas, entonces la energía consumida o utilizada para este proceso es de

$$0,06 \text{ Kw} \cdot 5 \text{ hr} = 0,30 \text{ Kwh}$$

El *Kwh* en Antofagasta tiene un valor aproximado de 114 pesos. Luego el valor de tener encendida esa ampolla por 5 horas tiene un costo de

$$0,30[\text{Kwh}] \cdot 114\left[\frac{\$}{\text{Kwh}}\right] = 34,2[\$]$$

Si cada día la ampolla se enciende por 5 horas (promedio diario), el costo aproximado en el mes será de 1026 \$

3. Ampollas BFC (bombillas fluorescentes compactas)

Estas ampollas utilizan el 25 por ciento de la energía de las ampollas normales y duran 8 veces más. De modo que una ampolla con luminosidad equivalente a una ampolla normal de 60 W tendrá un costo mensual aproximado de 250 \$. ¿Hemos encontrado la panacea del ahorro? Hay un pero que puede afectarnos en el futuro.

Esta ampolla necesita 5 miligramos de mercurio (*Hg*). Observe la punta de un lápiz a pasta, esa cantidad de tinta se aproxima a 5 miligramos.

El mercurio tiene las siguientes características

- Es un elemento que está presente de forma natural en el aire, el agua y el suelo
- La exposición al mercurio (incluso a pequeñas cantidades) puede causar problemas de salud, y es peligrosa para el desarrollo intrauterino y en las primeras etapas de vida.
- El mercurio puede ser tóxico para los sistemas nerviosos e inmunitarios, el aparato digestivo, la piel, pulmones, riñones y ojos.
- Para la OMS (Organización Mundial de la Salud) el mercurio es uno de los diez productos o grupos de productos químicos que plantean especiales problemas de salud pública.
- La principal vía de exposición humana es el consumo de pescado y marisco contaminados con metilmercurio, compuesto orgánico presente en esos alimentos.

4. Los problemas de la Wal-Mart

Una cadena de almacenes Wal-Mart, anunció hace tiempo (2007) vender 100 millones de BFC al año.

- ¿Cuánta cantidad de mercurio se ha utilizado desde 2008 hasta la fecha para cumplir el anuncio de los almacenes Wal-Mart?
- ¿Puede estimar el desecho de mercurio que iría a los basurales?
- ¿Cuántas ampollas BFC cree usted que actualmente, en este año, se utilizan en Antofagasta?
- ¿Qué cantidad de Hg cree usted que hay sobre los habitantes de Antofagasta?