



## Problema N°2:

Considere el riesgo para la salud humana de comer 100 gramos de manzanas contaminadas con 1 ppb (parte por billón) de heptacloro (el cual es un pesticida y posible agente cancerígeno). El factor de potencia para el heptachlor ha sido estimado por la EPA.

- a) Sobre la base de adultos de 70 kilogramos quienes comieron una manzana diaria por 70 años, estime aproximadamente el número anual de cáncer adicional que uno podría esperar en una población de 100.000 habitantes. (3 puntos)

### Solución:

A partir de la definición de "Riesgo", se tiene:

$$\text{Riesgo} = \frac{N^{\circ} \text{hab. _muertos _debido _al _consumo _Heptacloro}}{\text{Cantidad _total _hab}}$$
$$\text{Riesgo} = \text{dosis} \cdot F_{\text{factor}} P_{\text{potencia}}$$

Donde la dosis se expresa como:

$$\text{Dosis} = \frac{1[\text{ppm}] \cdot 100 \left[ \frac{\text{gramos}}{\text{dia}} \right]}{70[\text{kg}_{\text{peso\_individuo}}]}$$

$$\text{Dosis} = \frac{1 \cdot 10^{-9} \cdot 100 \left[ \frac{\text{gr}}{\text{Kg} \cdot \text{dia}} \right]}$$

El factor de potencia por consumo oral del pesticida Heptachlor, según la Environmental Protection Agency se define como:

$$\text{Factor de potencia} = 4.5 \cdot \left[ \frac{\text{mg}}{\text{Kg} \cdot \text{dia}} \right]^{-1}$$

Con lo cual se tiene que el Riesgo queda como:

$$\text{Riesgo} = \frac{x}{10^5} = \frac{1 \cdot 10^{-9} \cdot 100 \left[ \frac{\text{gr}}{\text{Kg} \cdot \text{dia}} \right] \cdot 4.5 \cdot 10^3 \cdot \left[ \frac{\text{Kg} \cdot \text{dia}}{\text{gr}} \right]}$$

Finalmente el riesgo es

<b>Riesgo</b>	6,429E-06
<b>Hab. Muertos por heptacloro</b>	0,64

- Puntaje:**
- 1 punto por calcular la dosis
  - 1 punto por encontrar el factor de potencia (considerar que indiquen la referencia de donde se obtuvo)
  - 1 punto por calcular el riesgo

- b) Además del periodo, cantidad consumida y el peso de los adultos, discuta brevemente otras dos suposiciones que son la base de la estimación realizada en la parte a). **(3 puntos) (1.5 por cada argumento)**

### **Solución:**

Además del periodo, cantidad consumida y el peso de los adultos es posible mencionar otros factores que han sido supuestos para el desarrollo del problema.

- **Formas de contacto**

Uno de los aspectos que no se menciona en el problema y es un factor a considerar, se refiere a las formas de contacto que se pueden producir con el pesticida. Nadie asegura que los individuos solo “consuman” el pesticida en la manzana, también pueden estar en contacto por medio de inhalación del producto u otros alimentos que ellos consuman.

- **Concentración del pesticida en la manzana**

Es importante tener en cuenta que la concentración que se ha considerado como limite para el riesgo de cáncer es de 1 ppb, lo cual no se puede asegurar con igual probabilidad para todos los productos consumidos.

- **Probabilidad de que la manzana este contaminada**

En el problema se considera que el individuo si consume una manzana, ésta esta contaminada, lo cual puede no ser del todo cierto. Se deja ver que existe una cierta componente aleatoria la cual indica la posibilidad de que la manzana este o no contaminada con el pesticida.

### ***Problema N°3:***

Lectura: En U-Cursos se encuentra disponible el artículo titulado “The value of the world’s ecosystem services and natural capital” (*Nature*, Constanza et al. 1997). A partir de la lectura de este artículo se pide:

- a) Escriba un resumen del artículo **(1 puntos)**
- b) Escriba un comentario del artículo **(2 puntos)**
- c) Describa un ecosistema que le sea familiar (cerca del lugar donde vive o bien uno que haya visitado recientemente); identifique los posibles servicios ecosistémicos asociados, y discuta cómo se expresa su propia “disposición a pagar” por dichos servicios. **(3 puntos)**

Nota: cada parte (a, b y c) debe ocupar una plana de texto, en letra tamaño 12 y con interlineado de 1.5 líneas.