

LA EVALUACIÓN DEL RIESGO EN TOXICOLOGÍA

Arturo Hardisson de la Torre.

Catedrático de Toxicología de la Universidad de La Laguna.



DEFINICIÓN DE RIESGO TÓXICO

Riesgo Tóxico es la probabilidad de que un determinado Peligro pueda provocar efectos deletéreos o adversos sobre individuos o grupos de población.

Consideramos que “Peligro” es todo agente químico, físico o biológico capaz de causar daño.



RELACIÓN ENTRE CERTIDUMBRES DEL RIESGO TÓXICO Y DATOS CIENTÍFICOS

Pocos datos



Datos en animales



Datos humanos

Incertidumbre



Baja incertidumbre



El análisis del riesgo



ANÁLISIS DE RIESGOS (Risk Analysis)

EVALUACIÓN DEL RIESGO.

- - Determinación del Peligro.
- - Caracterización del Peligro.
- - Evaluación de la exposición.
- - Caracterización del riesgo.



GESTIÓN DEL RIESGO.



COMUNICACIÓN DEL RIESGO.



DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Consiste en la determinación de los agentes biológicos, químicos o físicos que pueden causar efectos nocivos para la salud y que pueden estar presentes en el medio ambiente o en los alimentos.



LA CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Es la evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la naturaleza de los efectos nocivos para la salud relacionándolos con agentes biológicos, químicos o físicos que pueden estar presentes en el medio ambiente o en los alimentos.

ES LA RELACIÓN DOSIS-RESPUESTA



LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

- Es la apreciación cualitativa y/o cuantitativa de la ingestión probable de agentes biológicos, químicos o físicos provenientes del medio ambiente y de los alimentos, así como de las exposiciones que derivan de otras fuentes, si fueran pertinentes.



LA CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO

Es una estimación cualitativa y/o cuantitativa, que incluye las incertidumbres concomitantes, de la probabilidad de que se produzca un efecto nocivo, conocido o potencial, y de la gravedad que entraña para la salud de una determinada población, basada en la determinación del peligro, su caracterización y la evaluación de la exposición.



LA GESTIÓN DEL RIESGO

Es el proceso de ponderación de las distintas opciones normativas, a la luz de los resultados de la evaluación de riesgos y, si fuera necesario, de la selección y aplicación de las posibles medidas de control apropiadas, incluidas las medidas reglamentarias.



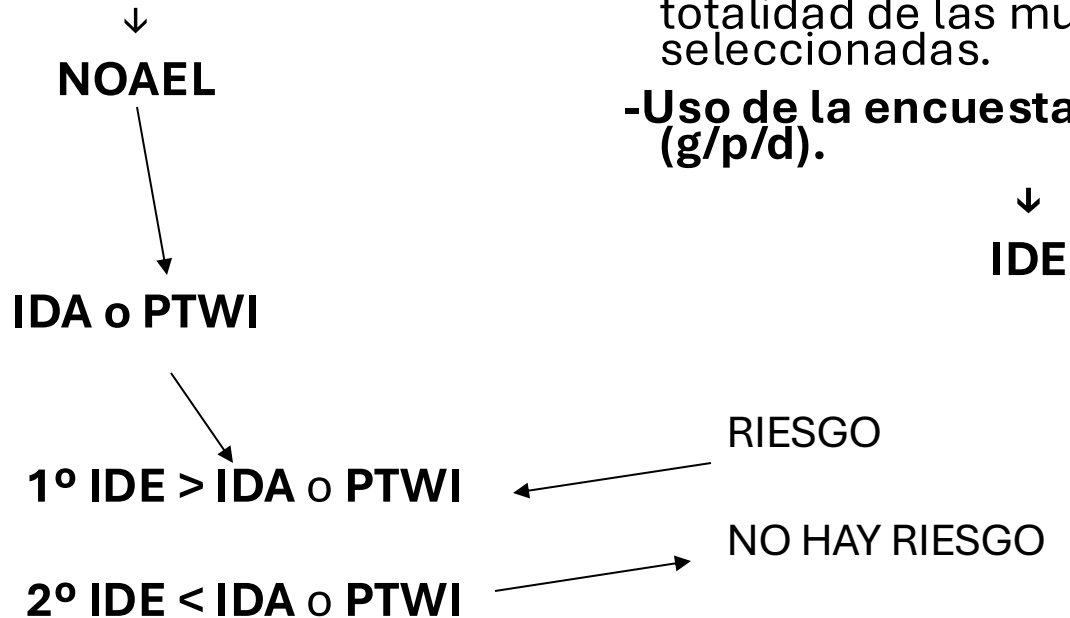
LA COMUNICACIÓN DEL RIESGO

Es el intercambio interactivo de información y opiniones sobre los riesgos entre las personas encargadas de la evaluación y la gestión del riesgo, los consumidores y otras partes interesadas. (Medios de comunicación).



ESTUDIOS: • EXPERIMENTALES

- Toxicidad aguda
- Por dosis repetidas
- Crónica
- Otras

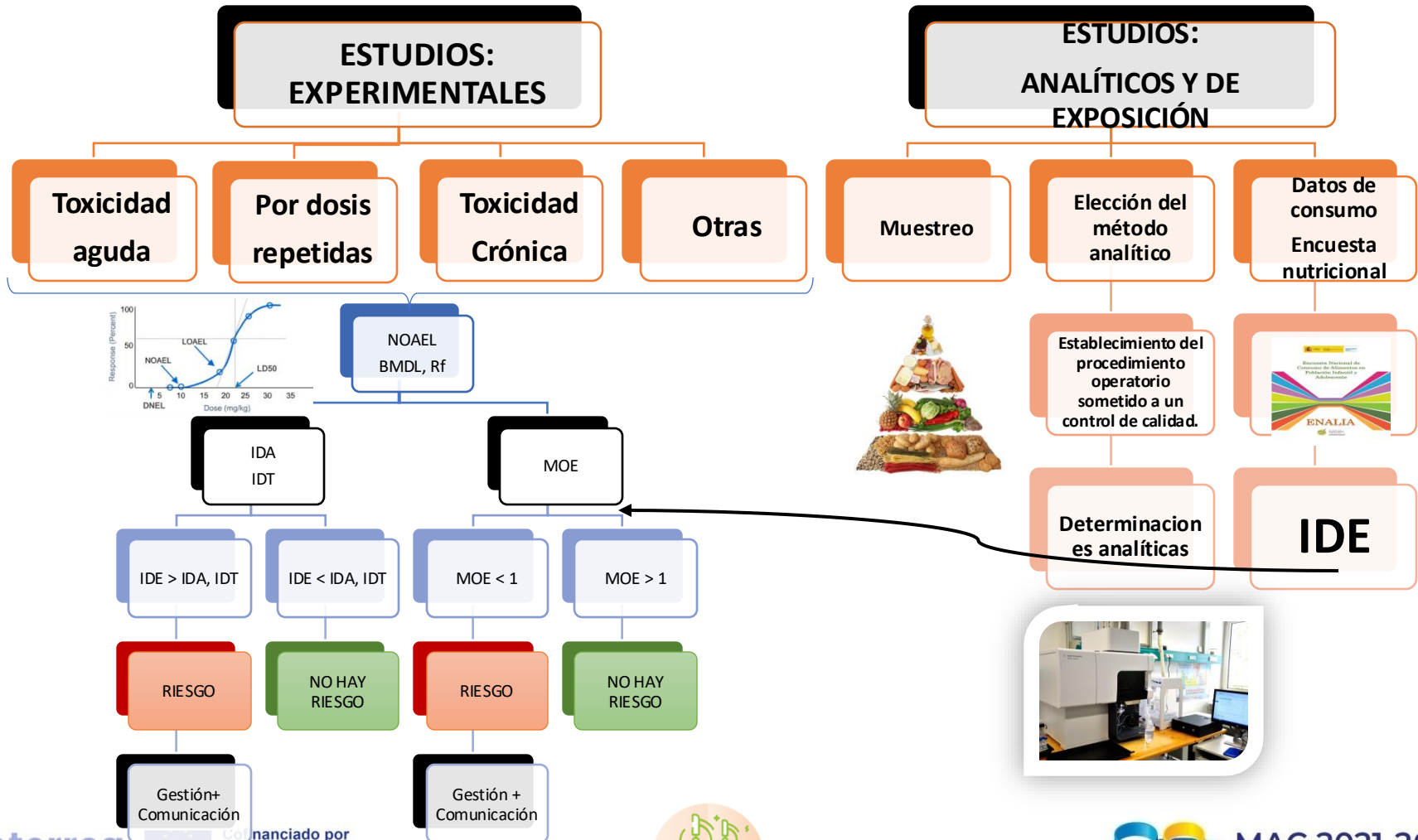


• ANALÍTICOS Y DE EXPOSICIÓN

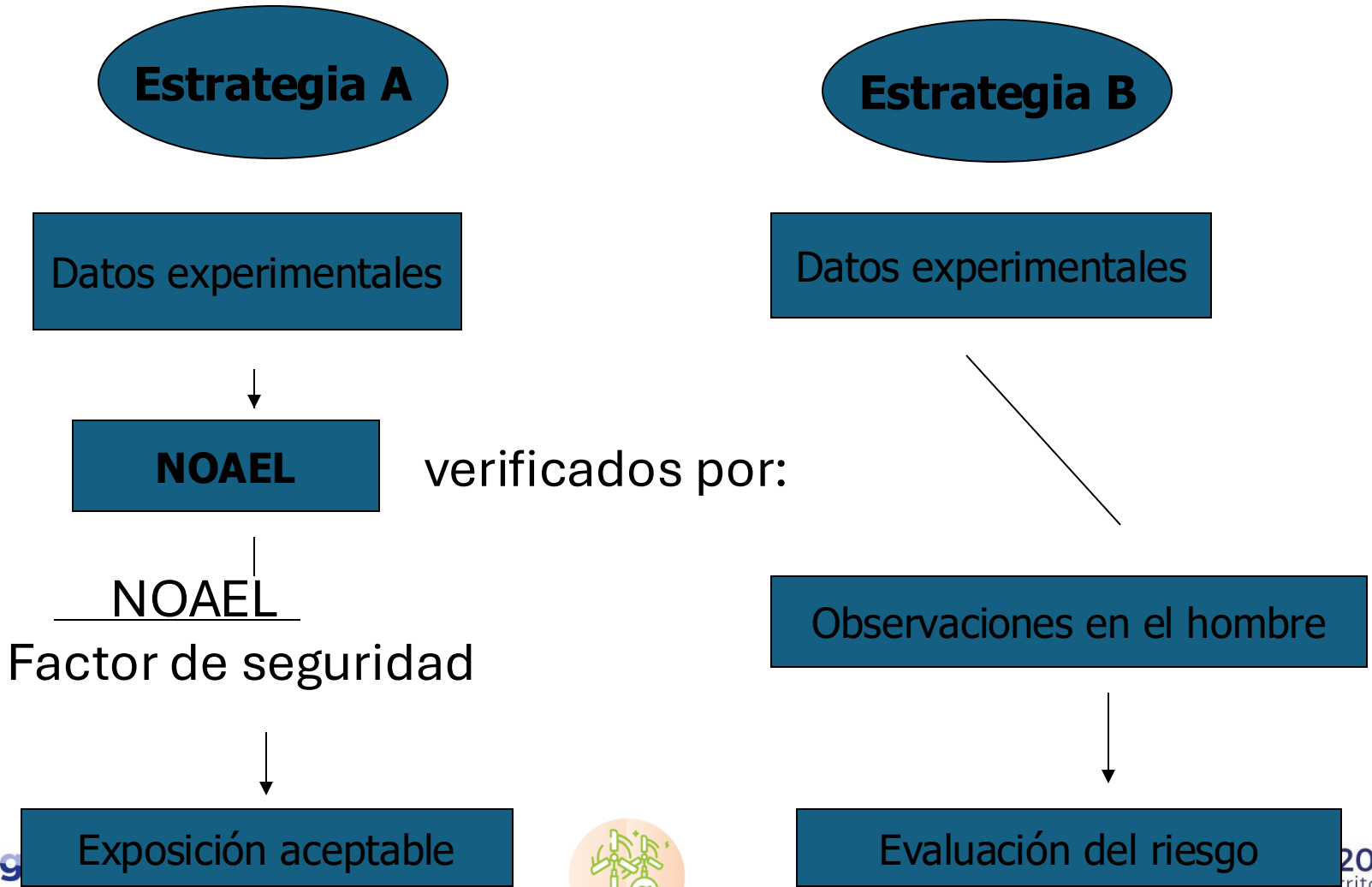
Muestreo

- Elección del método analítico
- Establecimiento del procedimiento operatorio sometido a un control de calidad.
- Determinaciones analíticas sobre la totalidad de las muestras seleccionadas.
- Uso de la encuesta nutricional (g/p/d).**

LÍNEA 1. Toxicología alimentaria: evaluación del riesgo por exposición dietética a metales y aniones



ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS



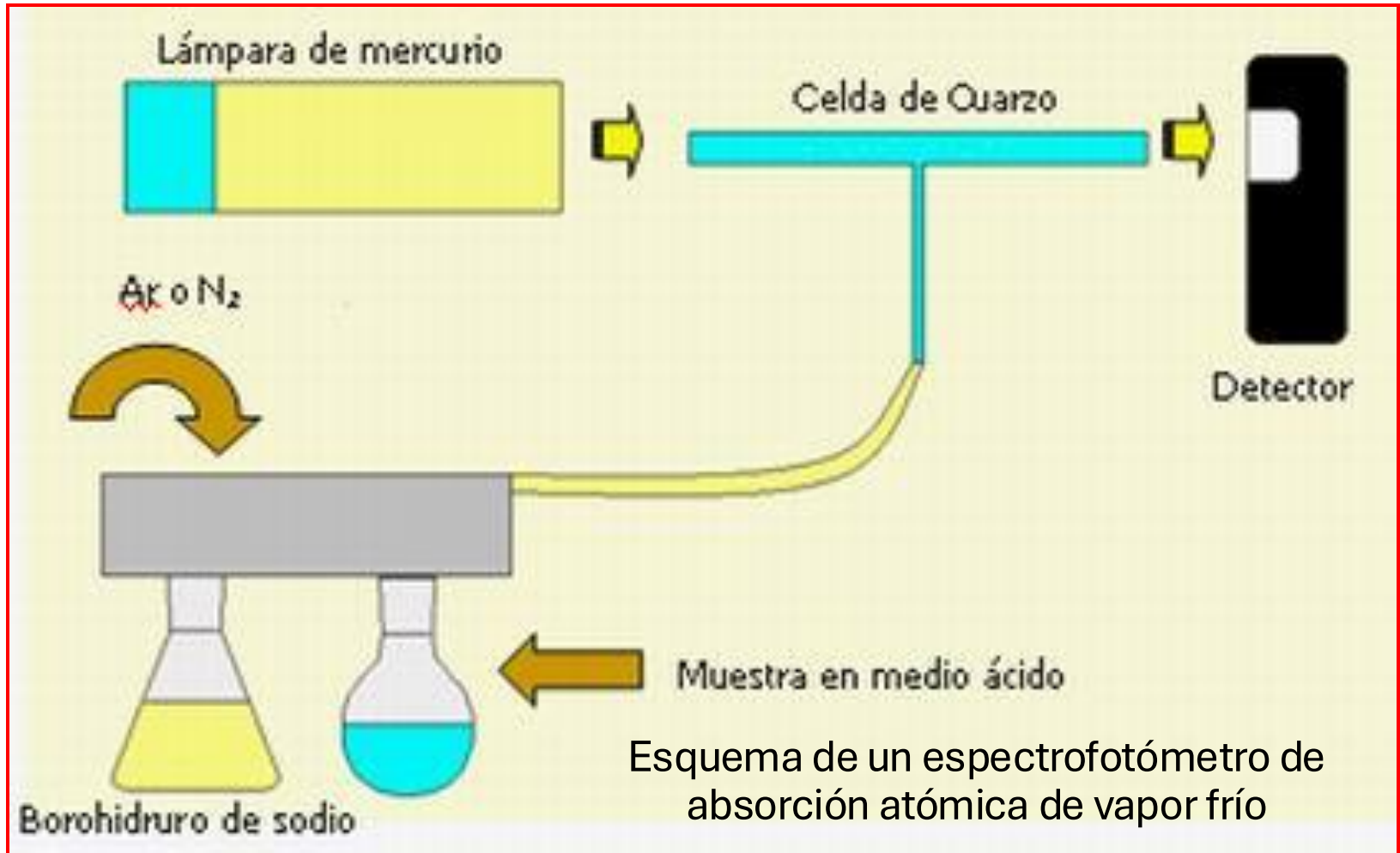
ESTUDIO DE LA INGESTA TOTAL DE Hg EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS



IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

- La determinación del Hg total se ha llevado a cabo mediante una técnica propuesta por nosotros (Hardisson et al., 1999, Atomic Spectroscopy), basada en una digestión sulfonítrica de la muestra de pescado y posterior medida por “Espectrofotometría de absorción atómica de vapor frío”.





CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO I

NIVELES DE CONCENTRACIÓN NORMALES Y TÓXICOS DE MERCURIO EN HUMANOS

	Sangre ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Eritrocitos ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Cabello ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Normal	5	10	10
Límite de seguridad	50	100	-
Con síntomas	500	1000	150
Efectos fatales (Niigata)	1300	2400	500

CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO II

➤ FAO/OMS (2003):

- Ingesta Semanal Tolerable Provisional (ISTP) Hg: 5µg/Kg p.c./semana.
- Ingesta Semanal Tolerable Provisional (ISTP) MeHg: 1,3µg/Kg p.c./semana.

➤ Actualmente, se ha rebajado la ISTP de Hg total a 4µg/Kg p.c./semana y se ha mantenido la ISTP de MeHg a 1,3 µg/Kg (W.H.O., 2010).

➤ CMA (Hg total) para pescado blanco 0,5 mg/Kg.

➤ CMA (Hg total) para pescado azul 1 mg/Kg.



EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN. CÁLCULO I

- Supongamos un atún rojo con una concentración de 0,85 mg/Kg de Hg total.
(CMA = 1mg/Kg)

0,85 < 1 → APTO PARA CONSUMO HUMANO

- Supongamos 2 ingestas dietéticas semanales de 300 g cada una ~~600~~ g/semana.

$$\begin{array}{l}
 0,85 \text{ mg} \rightarrow 1000 \text{ g} \\
 x \rightarrow 600 \text{ g}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 0,85 \text{ mg} \\ x \end{array}} \right\} x = 0,51 \text{ mg/semana}$$

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN. CÁLCULO II

- $4 \mu\text{g}/\text{Kg p.c.}/\text{semana} = \text{ISTP}$; Para una persona de 70 Kg $\text{ISTP} = 70 \times 4 = 280 \mu\text{g}/\text{semana}$.

$0,51 \text{ mg} > 0,28 \text{ mg} \longrightarrow \text{SE SUPERA LA ISTP}$

- Si consumiéramos solo una ración de 300g/semana, la ingesta semanal de Hg total sería de 0,25 mg/semana.

$0,25 \text{ mg} < 0,28 \text{ mg} \longrightarrow \text{NO SE SUPERA LA ISTP}$

CONCENTRACIONES DE Hg ($\mu\text{g}/\text{Kg}$) EN DIFERENTES GRUPOS DE ALIMENTOS E INGESTAS DE Hg ($\mu\text{g}/\text{día}$) EN LAS ISLAS CANARIAS

ALIMENTO	[Hg] ($\mu\text{g}/\text{Kg}$)	CONSUMO (g/día)	INGESTA Hg ($\mu\text{g}/\text{día}$)
Leche	0,25±0,06	320	0,08
Queso	0,37±0,15	27	0,01
Yogur	0,26±0,06	38,5	0,01
Otros prod. lácteos	0,30±0,12	33,3	0,01
Pescados	118,9±115,5	45,8	5,45
Huevos	0,45±0,16	22	0,01
Carnes Rojas	0,54±0,19	37	0,02
Carnes Blancas	1,45±0,55	27,6	0,04
Vísceras	1,53±0,63	0,65	0,001
Pollo/conejo	0,39±0,15	25,6	0,01
Cereales	0,437±0,20	114,4	0,05
TOTAL			5,68



EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

➤ Los siguientes grupos de alimentos:

Grasas y aceites, productos de panadería, legumbres, fruta, frutos secos (nueces), vegetales (hortalizas), papas, dulces, bebidas alcohólicas, bebidas refrescantes y agua, presentaron concentraciones de mercurio inferiores a 0,001 $\mu\text{g}/\text{Kg}$ (Límite de detección = 0,0005 $\mu\text{g}/\text{g}$).



EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN (MERCURIO TOTAL)

- Mercurio total diario ingerido $\rightarrow 5,68 \mu\text{g}/\text{día}$ o $5,68 \times 7 = 39,76 \mu\text{g}/\text{semana}$.
- La ISTP para una persona de 70 Kg es de 280 $\mu\text{g}/\text{semana}$.

$39,76 \mu\text{g} \ll 280 \mu\text{g} \rightarrow$ No existe riesgo de superar la ingesta de mercurio en las islas Canarias (Caracterización del riesgo).

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN (METILMERCURIO)

- Metilmercurio total diario ingerido = $5,45 \times 7 = 38,15 \mu\text{g/semana}$.
- La ISTP para una persona de 70 Kg es para el metilmercurio de $1,3 \times 70 = 94,90 \mu\text{g/semana}$.

$38,15 \mu\text{g} \ll 94,90 \mu\text{g} \rightarrow$ **NO** existe riesgo de superar la ingesta de metilmercurio en las Islas Canarias
(Caracterización del Riesgo)



MUCHAS GRACIAS

