



# Salud ambiental



Universidad  
de Cantabria

Javier Llorca  
Medicina Preventiva y Salud Pública

# Interacción entre las actividades humanas y el ambiente biológico y físico



# Impacto del desarrollo agrícola en la transmisión del paludismo

---

**Actividades humanas**  
(aumento del regadío)

**Aumento de la  
transmisión del  
paludismo**

**Ambiente biológico**  
(aumento del número de  
insectos, introducción de  
nuevos vectores,  
prolongación de la  
estación de transmisión)

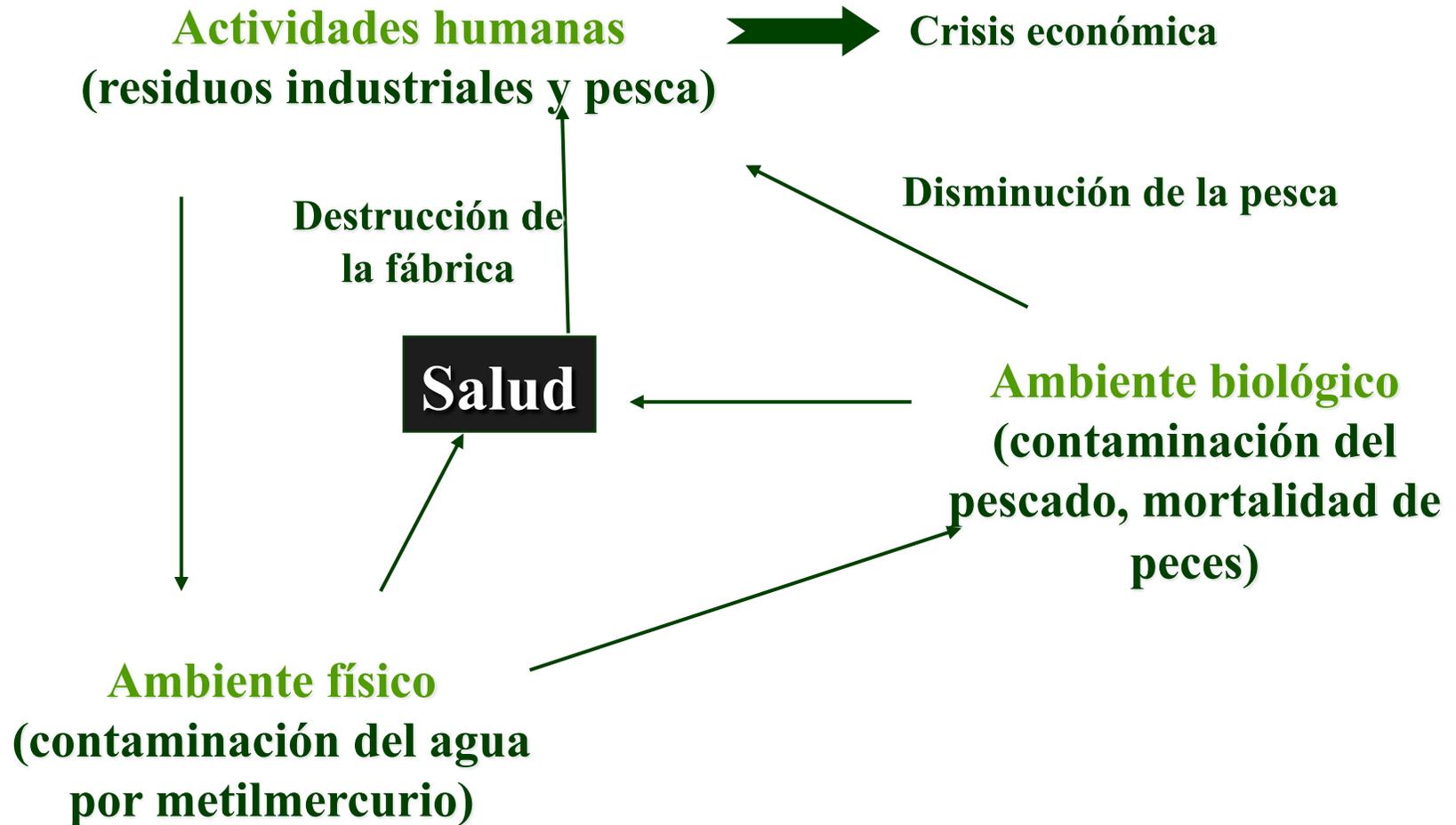
**Ambiente físico**  
(cambios hidrológicos,  
salinización, aumento de  
las aguas superficiales,  
aumento de la humedad  
relativa)

## Enfermedad de Minamata (I)

---

- Japón, 1956-1968.
- La bahía de Minamata fue contaminada por residuos industriales que contenían Metilmercurio.
- La bahía de Minamata era la principal fuente de pescado para los habitantes de la zona.

## Enfermedad de Minamata (II)



## Enfermedad de Minamata (III)

---

- Costes (millones de yenes / año)
  - Prevención y control.....123
  - Daños.....12631
    - Para la salud.....7671
    - Para el ambiente.....4271
    - Para las pesquerías.....689

## Riesgos ambientales tradicionales

---

- Falta de acceso a agua de bebida segura
- Viviendas inadecuadas
- Saneamiento inadecuado
- Contaminación de los alimentos con patógenos
- Deficiencias de la dieta
- Contaminación del aire dentro de la vivienda
- Vectores de enfermedad (roedores e insectos)
- Inadecuada eliminación de las basuras
- Accidentes laborales en la agricultura
- Desastres naturales (inundaciones, sequías, terremotos)

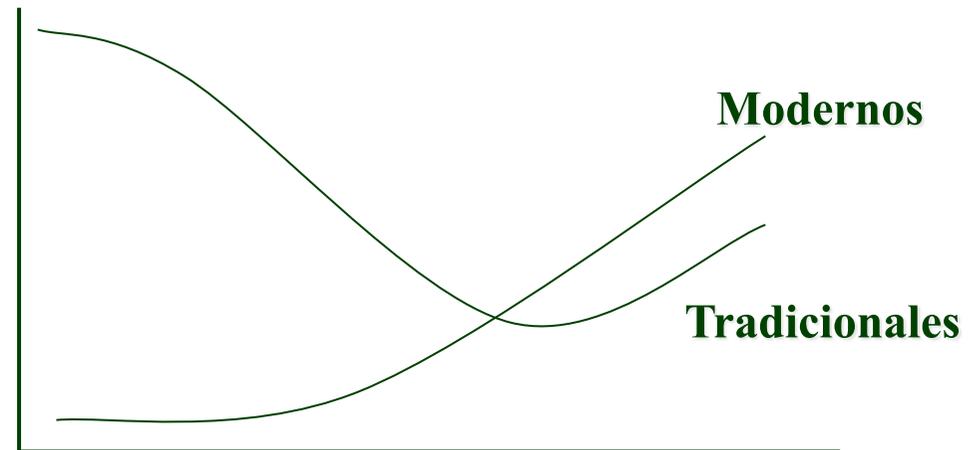
## Riesgos ambientales modernos

---

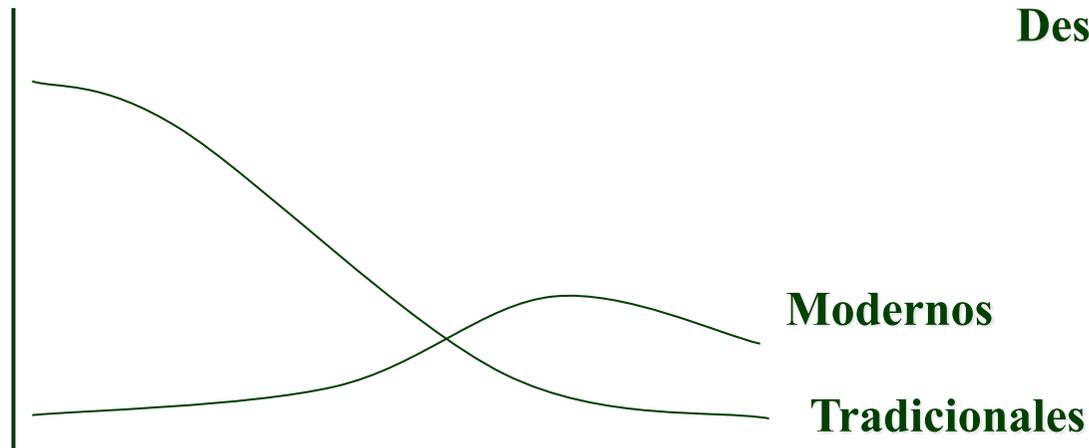
- Contaminación del agua por la agricultura intensiva y la población.
- Accidentes y contaminación aérea debidos al transporte
- Contaminación aérea urbana (tráfico, industria)
- Contaminación de los alimentos con pesticidas
- Humo ambiental (tabaco)
- Enfermedades infecciosas emergentes
- Acumulación de basuras sólidas
- Riesgos químicos y por radiación
- Deforestación, degradación del suelo
- Cambio climático, contaminación transfronteriza.

# La transición entre los riesgos ambientales para la salud

**Transición mal gestionada**



Desarrollo económico



Desarrollo económico

**Transición bien gestionada**

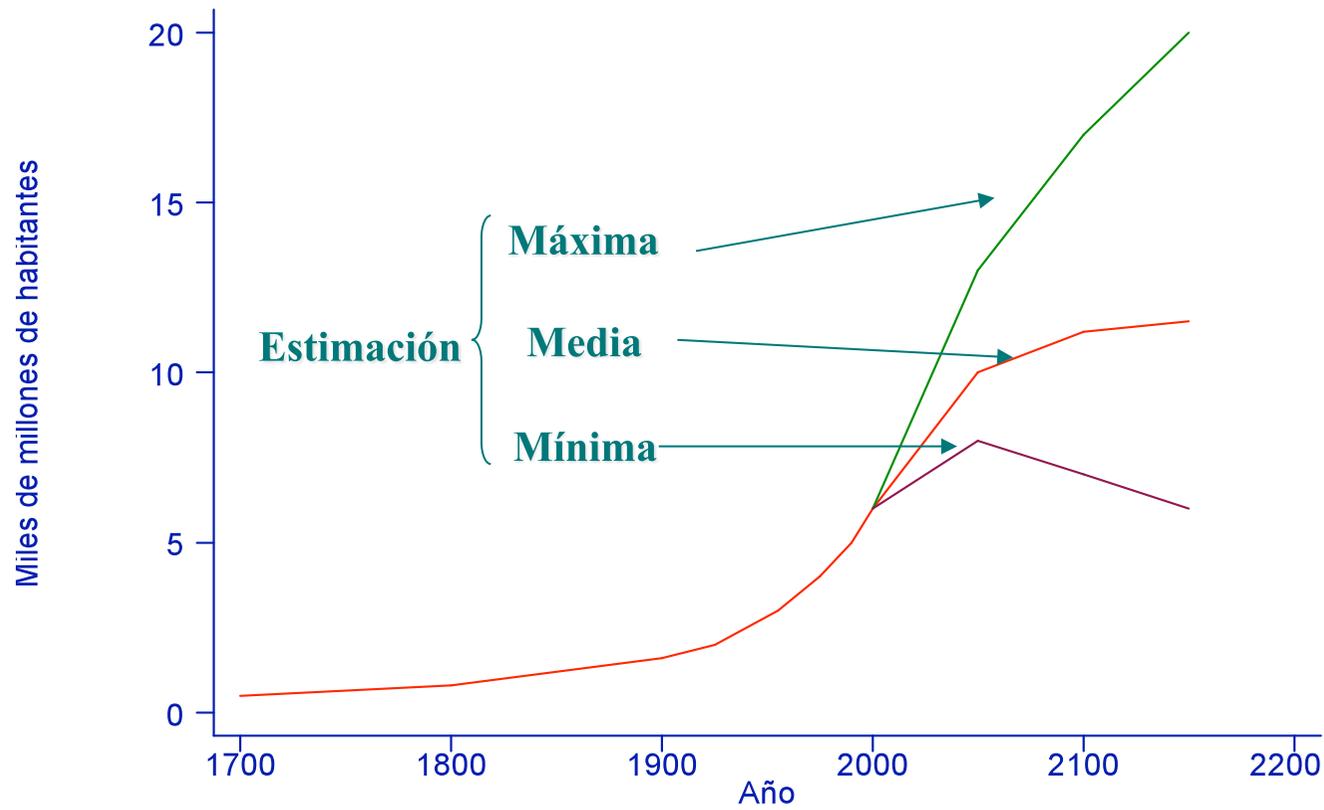
# Principales factores humanos que influyen en la salud ambiental

## *(Driving forces)*

---

- Población
- Urbanización
- Pobreza y desigualdad
- Desarrollo científico-técnico
- Patrones de consumo y de producción

# Crecimiento de la población



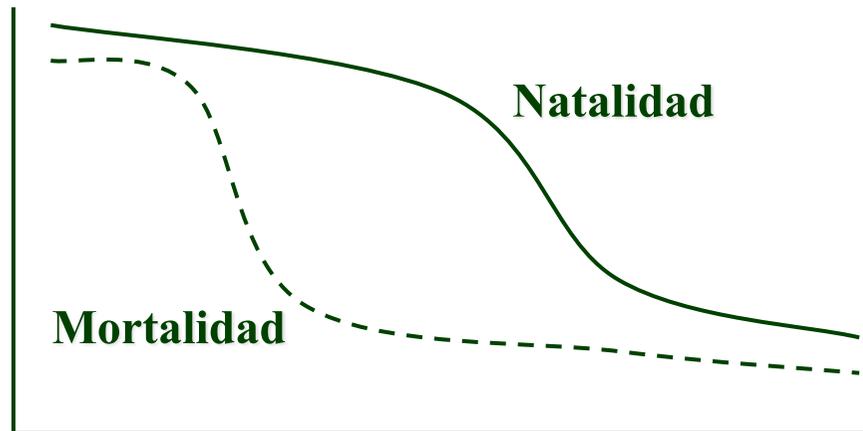
## Transición demográfica

---

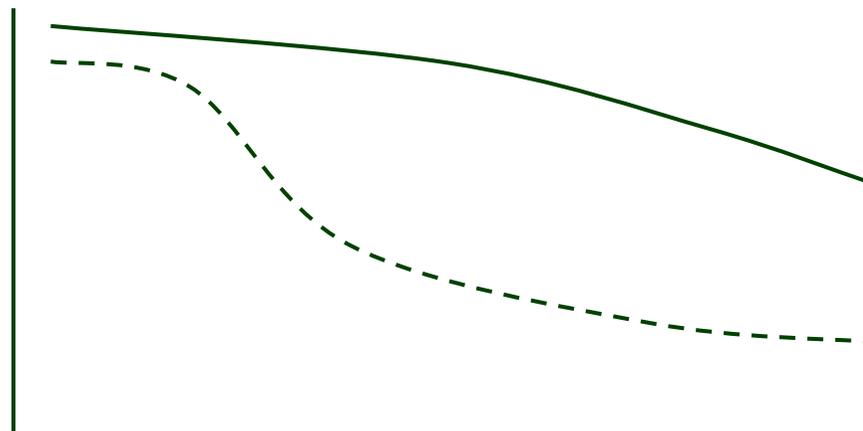
- Crecimiento de la población siguiendo estas fases:
  - Tasas altas de natalidad y mortalidad. Crecimiento pequeño.
  - Descenso de la mortalidad. Crecimiento grande.
  - Descenso de la natalidad. Crecimiento pequeño.

## Población: Transición demográfica

---



**Países desarrollados: transición completa**



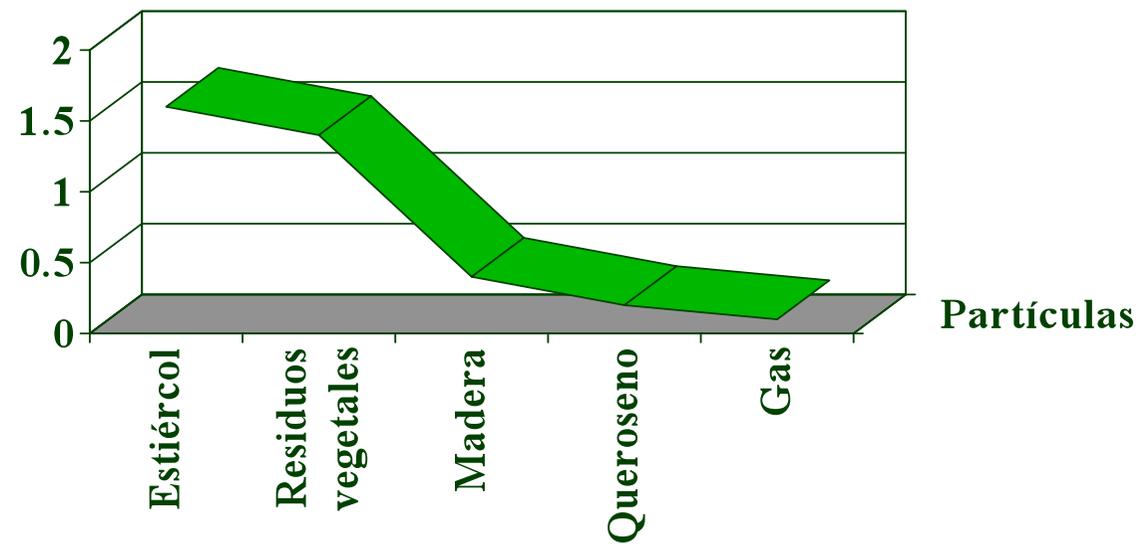
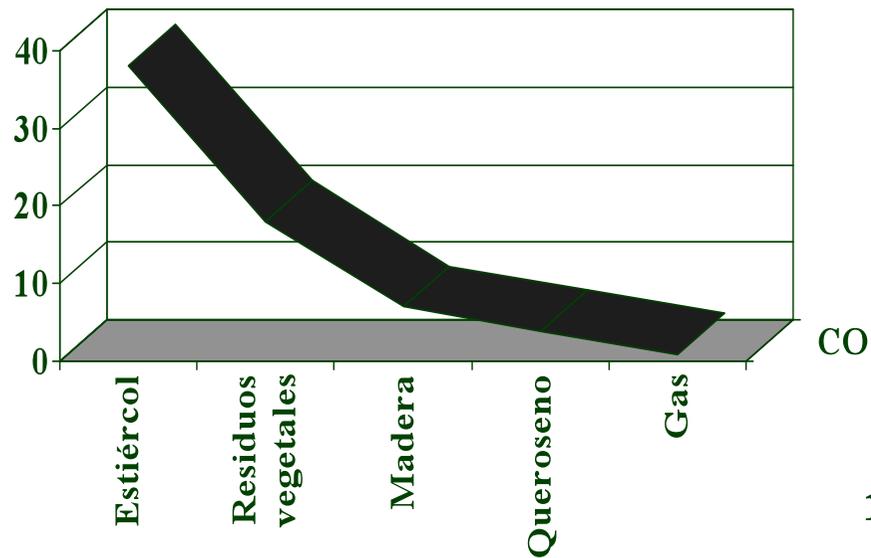
**Países no desarrollados: transición incompleta**

## Urbanización

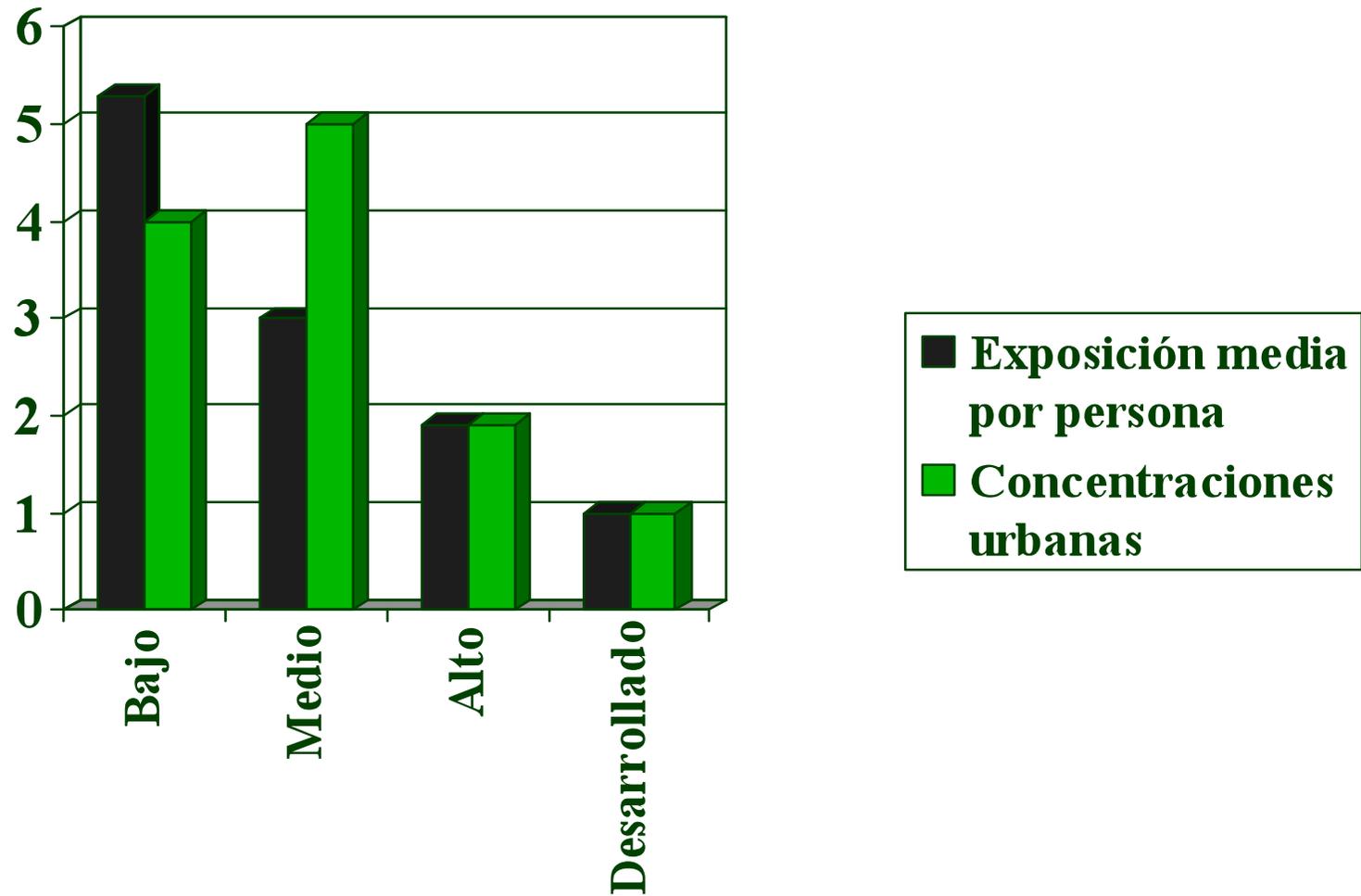
---

- Saneamiento del agua
  - Agua potable
  - Eliminación del agua residual
- Vivienda
- Generación y eliminación de residuos sólidos
- Transporte

## Emisiones producidas por el combustible para cocinar (por comida)



## Contaminación del aire y desarrollo económico



## Producción de las basuras según el nivel económico

---

Tipo de país	Basuras (Kg/persona-día)
Ingresos altos	0,8 – 3,0
Ingresos medios	0,5 – 0,9
Ingresos bajos	0,3 – 0,6

## Composición de las basuras según el nivel económico (en porcentaje)

---

	<b>Reino Unido</b>	<b>India</b>
<b>Vegetales</b>	<b>25</b>	<b>49</b>
<b>Plástico</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
<b>Cristal</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
<b>Metal</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
<b>Papel</b>	<b>29</b>	<b>7</b>

## Residuos sanitarios

---

- El 80% de la basura originada por el sistema sanitario es similar a la basura urbana.
- Residuos orgánicos: sangre, tejidos, órganos, carcasas de animales.
- Residuos infecciosos
- Residuos farmacéuticos o químicos: medicamentos, productos de desinfección, medios de cultivo.
- Residuos radiactivos
- Material cortante: agujas, bisturíes, cristales.

## Contaminación transfronteriza

---

- Depleción de las capas de ozono.
- Escapes nucleares.
- Lluvia ácida.
- Efecto invernadero.

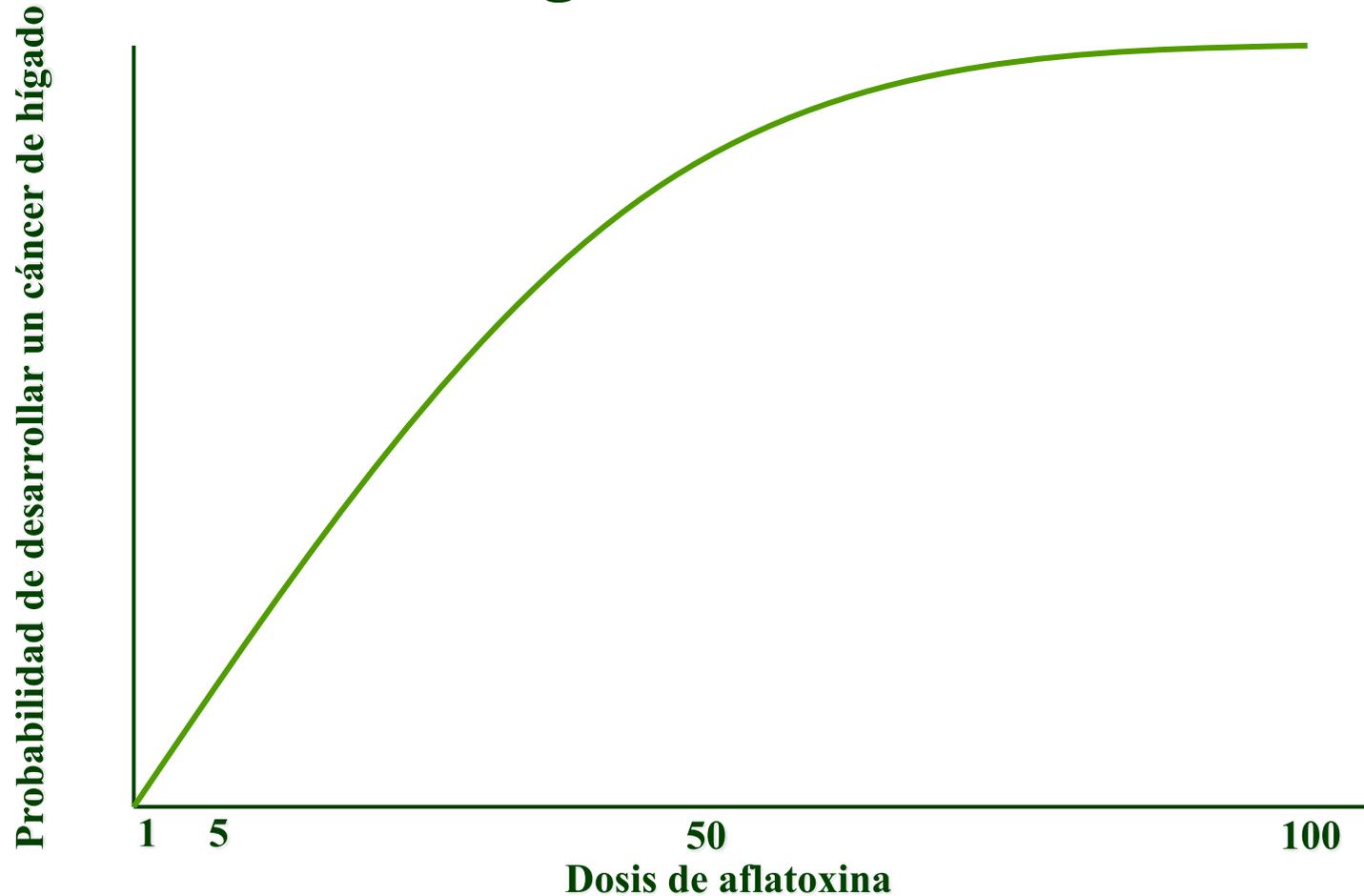
## Porcentaje de cánceres evitables

<b>Tabaco</b>	<b>30</b>
<b>Alcohol</b>	<b>3</b>
<b>Dieta</b>	<b>35</b>
<b>Comportamiento sexual y reproductivo</b>	<b>7</b>
<b>Ocupación</b>	<b>4</b>
<b>Aditivos alimentarios</b>	<b>&lt;1</b>
<b>Contaminación</b>	<b>2</b>
<b>Productos industriales</b>	<b>&lt;1</b>
<b>Radiaciones</b>	<b>3</b>
<b>Procedimientos médicos</b>	<b>1</b>

} **Relacionados con el medio**

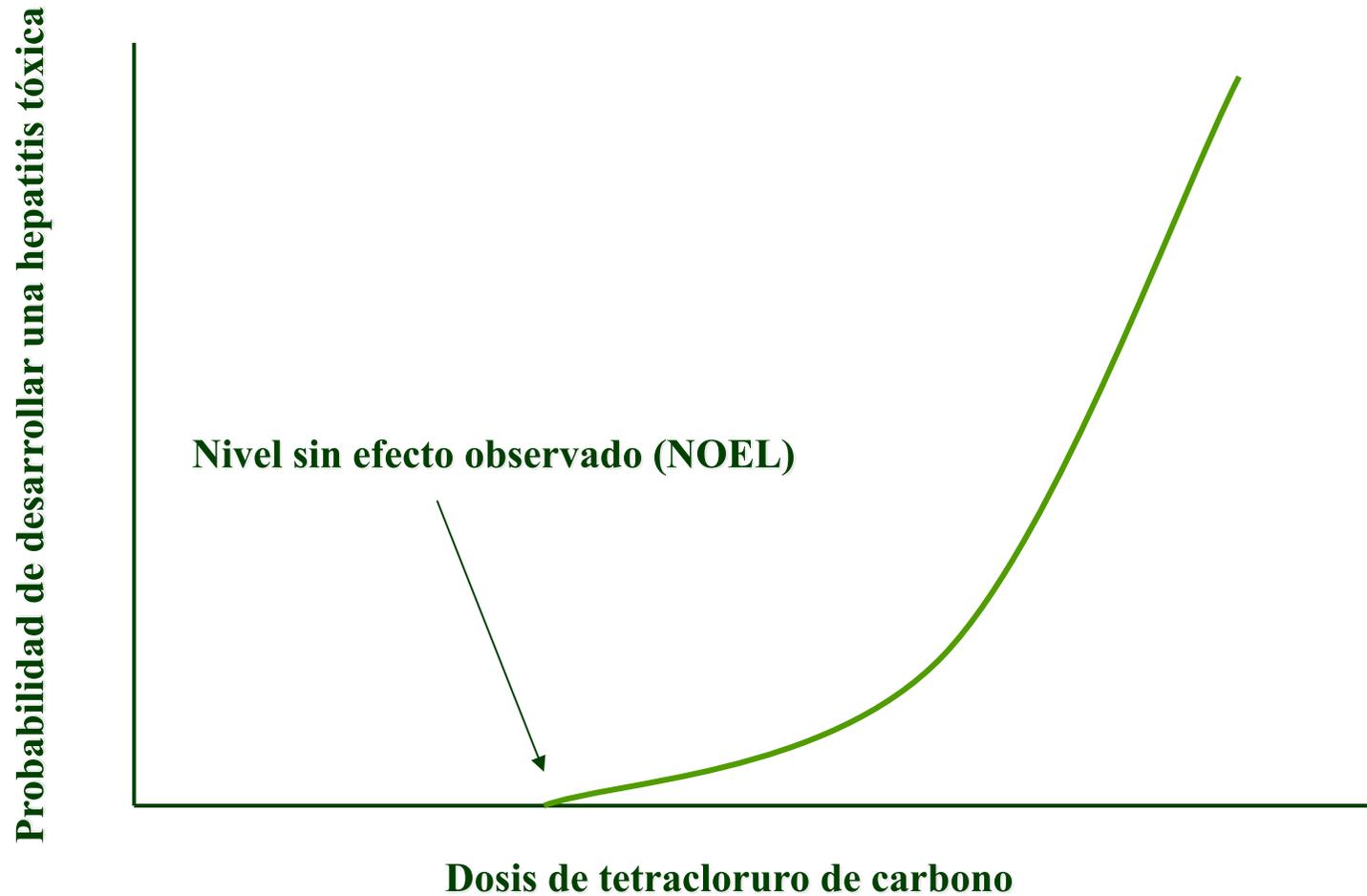
## Relación entre dosis y respuesta

- La mayoría de los carcinógenos no tienen dosis umbral.



## Relación entre dosis y respuesta

- La mayoría de los demás tóxicos tienen dosis umbral.



## Determinación de los niveles máximos.

### Tóxicos con umbral (I)

---

- Los datos de los estudios en humanos son preferibles a los estudios en animales.
- Los datos de animales se deben usar sólo cuando no hay datos de humanos o los datos son insuficientes.
- Si se usan datos de animales, emplear la especie más sensible.
- Para todos los efectos tóxicos no carcinógenos se asume que existe una dosis umbral. La menor NOEL de todos los estudios disponibles se considerará que es el umbral.

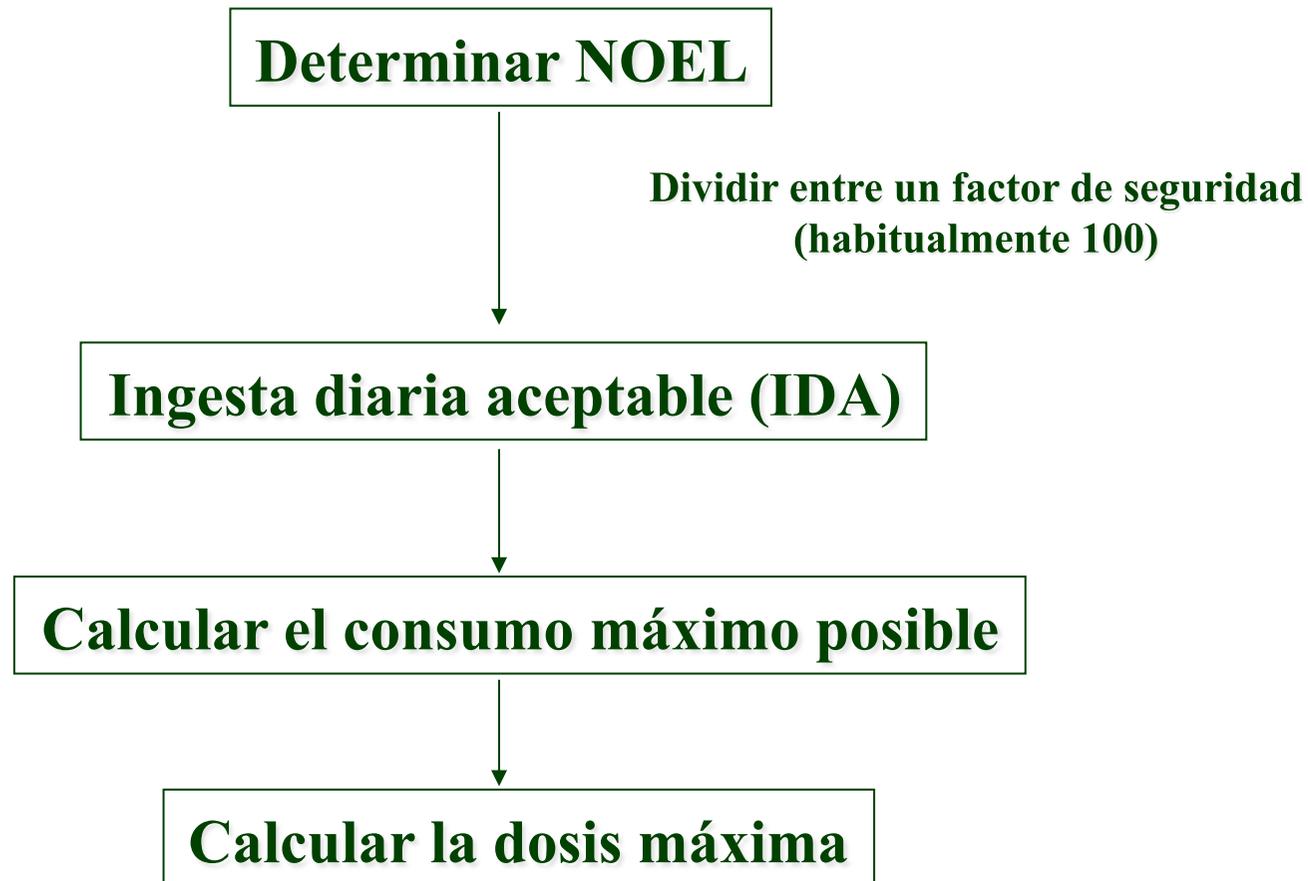
## Determinación de los niveles máximos Tóxicos con umbral (II)

---

- Dividir el NOEL por un factor de seguridad para establecer el nivel máximo.
- El factor de seguridad depende de la naturaleza y calidad de los datos y de las características de la población.

## Determinación de los niveles máximos Tóxicos con umbral (III)

---



## Ejemplo: Nivel máximo de mercurio en el agua

**NOEL = 0,03 mg/Kg peso y día**

Dividir entre un factor de seguridad  
(habitualmente 100)

**IDA = 0,0003 mg/Kg peso y día**

**Una persona de 70 Kg puede tomar:  $0,0003 \cdot 70 = 0,021$  mg/día**

**Si bebe dos litros de agua, ésta podrá contener  
como máximo:  $0,021 / 2 = 0,01$  mg de Hg/litro**

# Determinación de los niveles máximos Tóxicos sin umbral

---

**El nivel máximo es relativo:**

**ALARA (As Low As Reasonably Achievable)**

# Percepción del riesgo por la población

---

## **Influido por:**

- Familiaridad
- Control
- Proximidad en el espacio
- Proximidad en el tiempo
- Temor
- Escala

## Presentación del riesgo a la población

<b>Actividad / Exposición</b>	<b>Riesgo anual de muerte por 100000 personas en riesgo</b>
<b>Montar en moto</b>	<b>2000</b>
<b>Fumar</b>	<b>300</b>
<b>Fumar (sólo cáncer)</b>	<b>120</b>
<b>Bombero</b>	<b>80</b>
<b>Minería del carbón</b>	<b>63</b>
<b>Montar en coche</b>	<b>24</b>
<b>Incendios</b>	<b>2,8</b>
<b>Beber agua clorada</b>	<b>0,8</b>
<b>Inundaciones</b>	<b>0,06</b>
<b>Rayo</b>	<b>0,05</b>
<b>Caída de meteorito</b>	<b>0,000006</b>

## Presentación del riesgo a la población: Riesgo de aumentar la probabilidad de muerte en 1 / millón

<b>Actividad</b>	<b>Tipo de riesgo</b>
<b>Fumar 1,4 cigarrillos</b>	<b>Cáncer, cardiopatía isquémica</b>
<b>1 hora en una mina de carbón</b>	<b>Neumoconiosis</b>
<b>Vivir 2 días en N.Y. o Boston</b>	<b>Contaminación aérea</b>
<b>Viajar 500 Km en coche</b>	<b>Accidente</b>
<b>Viajar 20 Km en bicicleta</b>	<b>Accidente</b>
<b>Viajar 2000 Km en avión</b>	<b>Accidente</b>
<b>Vivir 2 meses con un fumador</b>	<b>Cáncer, cardiopatía isquémica</b>
<b>1 Rx de tórax en un buen hospital</b>	<b>Cáncer por radiación</b>
<b>Vivir 2 meses en Denver</b>	<b>Cáncer por radiación cósmica</b>