

Congreso Nacional del Medio Ambiente
Madrid del 26 al 29 de noviembre de 2018

GT-5 Habitabilidad Salud y Campos electromagnéticos

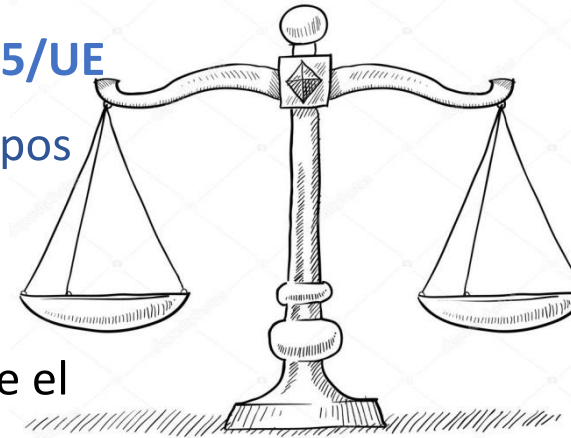


Francisco Vargas Marcos. Médico Epidemiólogo.

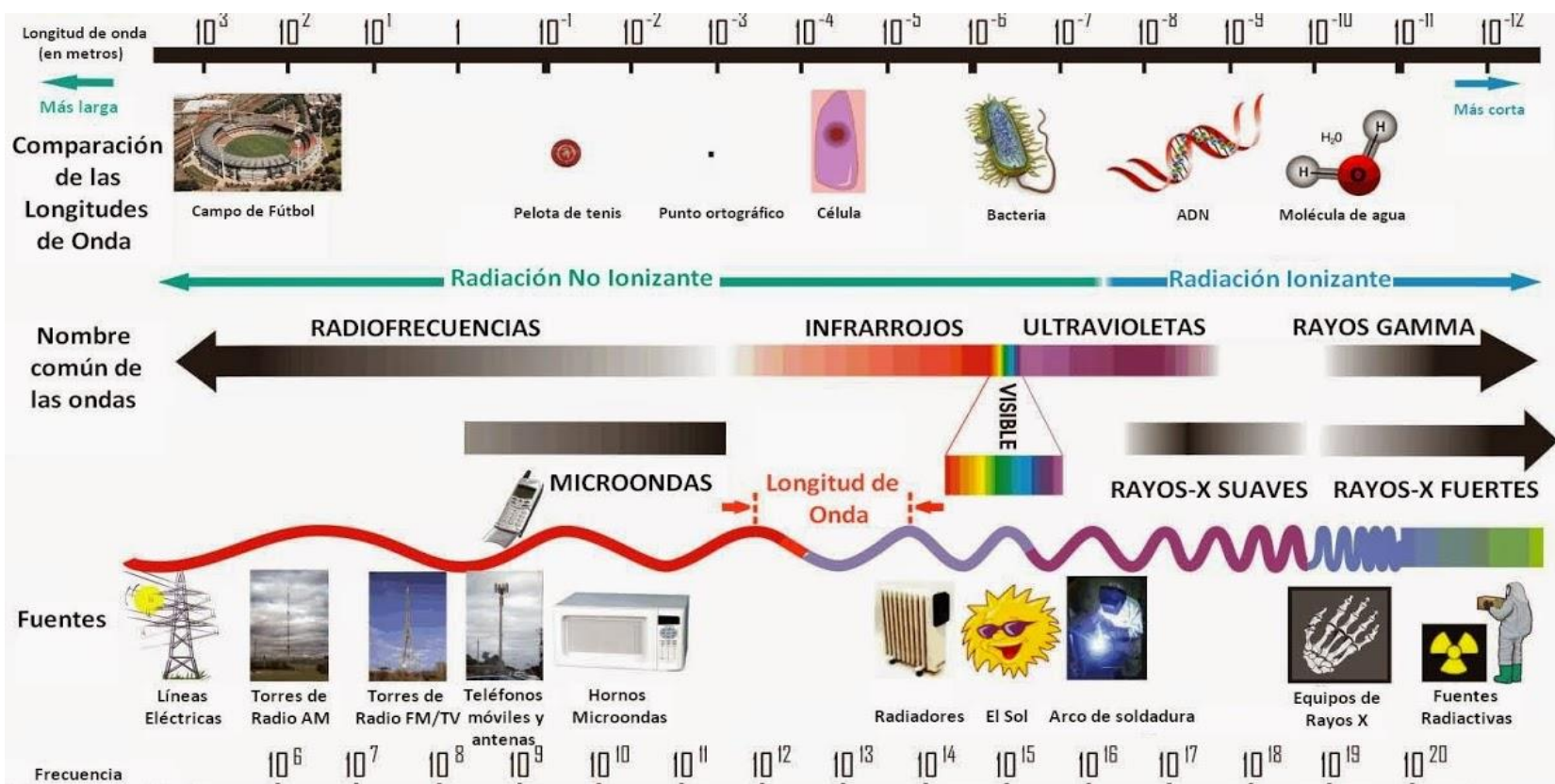
Máster en Salud Pública. SESA

Normativa aplicable

- **Real Decreto 1066/2001**, aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas (**RCMSUE-ICNIRP**).
- **Ley 9/2014 Ley General de Telecomunicaciones (LGT) de 9 de mayo de 2014**. Esta ley estableció unos **niveles únicos de emisión radioeléctrica tolerable** que no supongan un riesgo para la salud que deben ser respetados por todas las Administraciones públicas, tanto autonómicas como locales.
- **Real Decreto 229/2016, que transpone la directiva 2013/35/UE sobre salud y seguridad** relativa a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (**Campos electromagnéticos**).
- **Real Decreto 123/2017**,
- de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.



- **¿Son peligrosos para la salud los CEM?**
- **Frecuencia Extremadamente Baja (FEB):** líneas de alta tensión, aparatos electrodomésticos.
- **Radiofrecuencias** (telecomunicaciones, radio, TV, wifi, telefonía móvil, antenas de telefonía, etc.

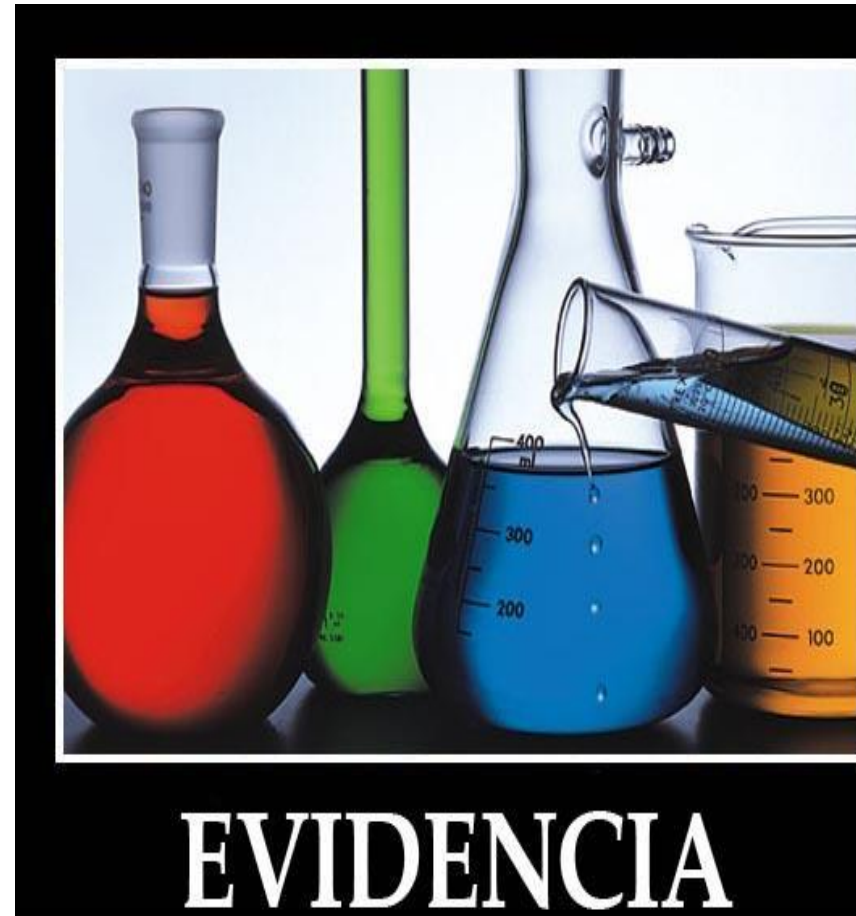


• Evidencia y documentación científica

“EVIDENCIA CIENTÍFICA”, el estado del conocimiento científico. Resultado de la investigación utilizado para adoptar decisiones de salud pública.

El conocimiento se basa en la aplicación del método científico.

En la observación y experimentación que aportan pruebas objetivas de estudios de buena calidad. En revisión constante.



Peso de la evidencia



CREEMOS CIENCIA

- «Efecto biológico» no es equivalente a «peligro para la salud».
- Los efectos biológicos son respuestas, que se pueden medir, a un estímulo o cambio en el medio.



- Por ejemplo, al practicar un deporte, escuchar música, exponerse al sol, comer, se producen diversos efectos biológicos. Ninguna de estas actividades produce efectos sobre la salud. Todo depende de la **Dosis recibida.**

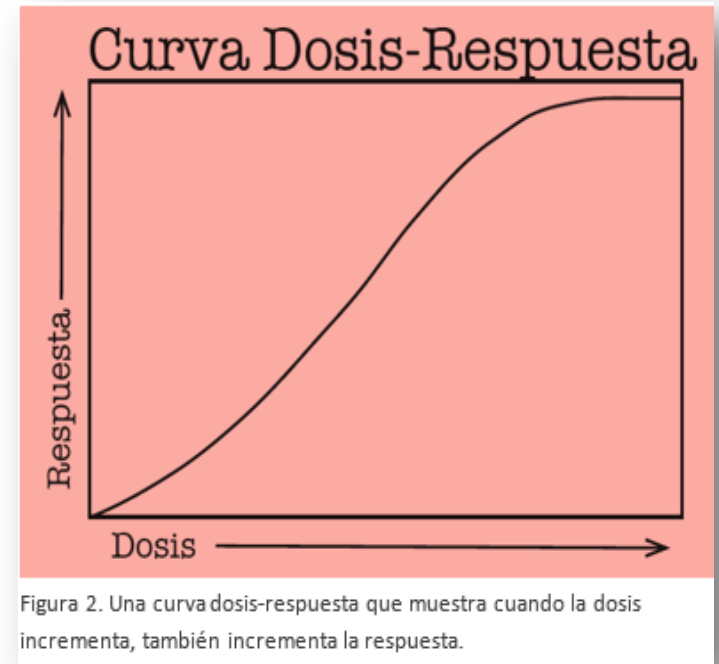
PRINCIPIO BÁSICO DE MEDICINA (TOXICOLOGÍA)

- **Relación DOSIS – RESPUESTA.**
- **No mata el veneno sino la dosis.**
- **Ej .1 aspirina/día no presenta problemas, 50 fallo renal.**

✓ **Existe relación dosis-respuesta entre los cem y sus efectos biológicos.**

✓ **Para proteger la salud se establecen límites de exposición seguros (umbrales).**

Umbral. Nivel más bajo de exposición por debajo del cual no han sido observados peligros para la salud



¿Quién decide cuáles son las dosis seguras?

- **OMS, UE, AGENCIAS competentes, Universidades, Academias, Comités y Sociedades Científicas, etc .**
- *Evaluación y gestión del riesgo*
- Criterios sanitarios de protección de la salud en : **alimentos, agua, aire, vacunas, medicamentos, etc.**
-
- **Se establecen límites (umbrales)de exposición basados en la evidencia científica.**



¿EN LOS CEM?


Comisión Internacional de Protección
contra la Radiación No Ionizante
(ICNIRP.OMS)



- **Evalúa** los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo.
y **establece límites de exposición (umbral)** que garantizan la **protección de la salud**

 **Medidas de salud pública** de las autoridades sanitarias en

función de criterios científicos de las organizaciones competentes.

- En Europa, **Recomendación del Consejo de la UE(OMS-ICNIRP) y SCENIHR(Comité científico de la Comisión Europea)** 
- **RD 1066/2001 ámbito estatal: Estableció los límites de exposición: Restricciones básicas y niveles de referencia(exposición).**

Situación actual de la exposición

- **CEM-FEB:** Pendiente de legislar, se utilizan los niveles de la RCMSUE- RD1066/2001. **No hay demanda social.....**
- **Radiofrecuencias:** Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital realiza las inspecciones anuales que permiten verificar el cumplimiento de los límites de exposición vigentes. Según el último informe revisado (noviembre de 2015):
 - *“Los niveles de intensidad de campo eléctrico (V/m) y niveles de densidad de potencia ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$), medidos por los servicios de Inspección de Telecomunicaciones de la Administración, se encuentran muy por debajo de los niveles de referencia establecidos en el Real Decreto 1066/2001”.*
 - El valor promedio fue de **$0,63\mu\text{W}/\text{cm}^2$** .
 - **Niveles seguros”:** **450 a $1000\mu\text{W}/\text{cm}^2$**

Revisión de las evidencias

I -CEM de FEB

II -Rf :

1. ANTENAS DE TM.

2. TELÉFONOS MÓVILES

- **Tumores cerebrales**
- **Hipersensibilidad electromagnética**

Revisión de las evidencias actuales sobre CEM de FEB y salud. Efectos biológicos.



- OMS : “La exposición aguda a niveles elevados (muy por encima de las 100 μT) tiene efectos biológicos, atribuibles a mecanismos biofísicos comúnmente conocidos. Los campos magnéticos externos de FEB originan en el cuerpo humano corrientes y campos eléctricos que, si la intensidad del campo es muy elevada, causan **estimulación neural y muscular, así como cambios en la excitabilidad neuronal del sistema nervioso central**”.
-
- **Entre estos efectos pueden citarse las corrientes de contacto, las “pequeñas descargas” electro estáticas, calentamiento de tejidos, estimulación de los músculos y sistema nervioso de los órganos sensoriales que podrían provocar sensación de vértigo y/o fosfenos retinianos.**
- **Estos efectos son reversibles y no suponen un daño para salud.**

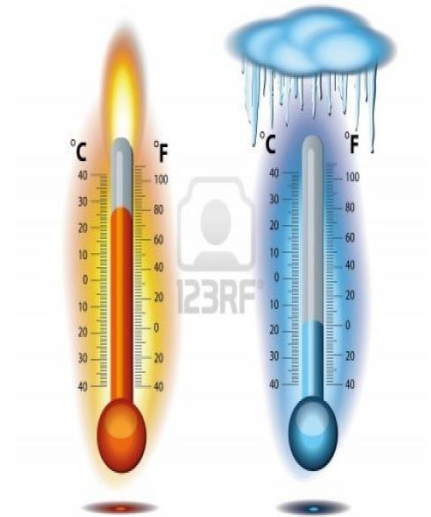
CEM de FEB. Efectos sobre la salud

- La **leucemia linfocítica (linfoblástica) aguda**, es el tipo más común de leucemia en niños. Asociación con **exposiciones medias superiores a $0,3-0,4\mu\text{T}$**
- **Clasificación 2b por IARC** (café, estireno, gasolina, etc.)
- La mayoría de los **hogares** tienen cem inferiores a $0,4\mu\text{T}$.
- En Europa el % de **niños expuestos** a niveles superiores a $0,4\mu\text{T}$ es inferior al **1%** luego los tumores teóricamente atribuibles a los cem son insignificantes.
- Límites seguros de exposición para proteger al público de los efectos conocidos sobre el ser humano: 2010 ICNIRP **$200\mu\text{T}$** y **5kvVm** y RCMSUE **$100\mu\text{T}$** .
- Los estudios epidemiológicos y experimentales **no** aportan evidencia convincente de una **relación causal**.
- **No se han establecido mecanismos biológicos y biofísicos** que podrían inducir las alteraciones tumorales.



CEM Radiofrecuencias. Telefonía móvil

- **No son ionizantes.**
- **Su energía es inferior a la necesaria para romper las uniones químicas de las células.**
- Ionización: 12 eV,
- Relaciones covalentes: 1 eV
- Telefonía móvil 0,000 004: eV



- **El principal efecto biológico de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia es el aumento de la temperatura corporal. Efectos conocidos.**

Evidencia científica actual sobre Rf y salud

- Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks(**SCENIHR**). 2015 RF
- Nueva Zelanda (Ministry of Health 2015. ***Interagency Committee on the Health Effects of Non-ionising Fields: Report to Ministers 2015.*** Wellington: Ministry of Health
- Organización Mundial de la Salud, (**OMS**, 2014)
- **ARPANSA** (Radiofrequency Expert Panel on Review of Radiofrequency Health Effects Research,2014).
- **Santé Canada** 2014).
- Suecia (SSM:s 2014 y 2016. **Scientific Council on Electromagnetic Fields**)
- **CCARS** (España) 2017
- **ANSES**(Francia) 2013 y 2016
- **Consejo de Salud** de Holanda (2013).
- **Autoridades Nórdicas** (Nordic radiation safety authorities. 2013),

Campos electromagnéticos y salud pública: teléfonos móviles

Nota descriptiva N° N°193. Octubre de 2014

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>



- Hasta la fecha no se ha confirmado que el uso del teléfono móvil tenga efectos perjudiciales para la salud.
- Se han investigado los efectos de los cm de RF en la actividad eléctrica cerebral, la **función cognitiva, el sueño, el ritmo cardíaco y la presión arterial en voluntarios**. - No hay pruebas fehacientes de que la exposición a cm de RF de nivel inferior a los que provocan el calentamiento de los tejidos tenga efectos perjudiciales para la salud.
- Tampoco se ha conseguido probar que exista una relación causal entre la exposición a campos electromagnéticos y ciertos síntomas notificados por los propios pacientes, fenómeno conocido como «**hipersensibilidad electromagnética**».
- El CIIC(IARC) ha clasificado los campos electromagnéticos de RF como **posiblemente carcinógenos** para los seres humanos (**grupo 2B**), categoría que se utiliza cuando se considera que una asociación causal es creíble, **pero el azar, los sesgos o los factores de confusión no pueden descartarse con una confianza razonable**.

- ► **2014 REPORT BY**

- **THE ARPANSA RADIOFREQUENCY EXPERT PANEL¹**



- **Antenas y cáncer: La investigación epidemiológica no aporta evidencia adecuada de una posible asociación.**
- **Teléfono móvil y tumor cerebral: No se ha observado un aumento global en el riesgo de tumor cerebral o de neurinoma del acústico.**

1. Review of Radiofrequency Health Effects Research – Scientific Literature 2000 – 2012 . Technical Report Series No. 164



- ► **2015 NUEVA ZELANDA²**

- **El análisis de los registros de tumores en relación con el número de teléfonos móviles no muestra ninguna tendencia que sugiera un relación.**
- **La investigación desde la Clasificación de IARC en 2011 tiende a no respaldar el posible riesgo (por la menor emisión de los nuevos TM).**

2. Ministry of Health. 2015. *Interagency Committee on the Health Effects of Non-ionising Fields: Report to Ministers 2015*. Wellington: Ministry of Health. www.health.govt.nz

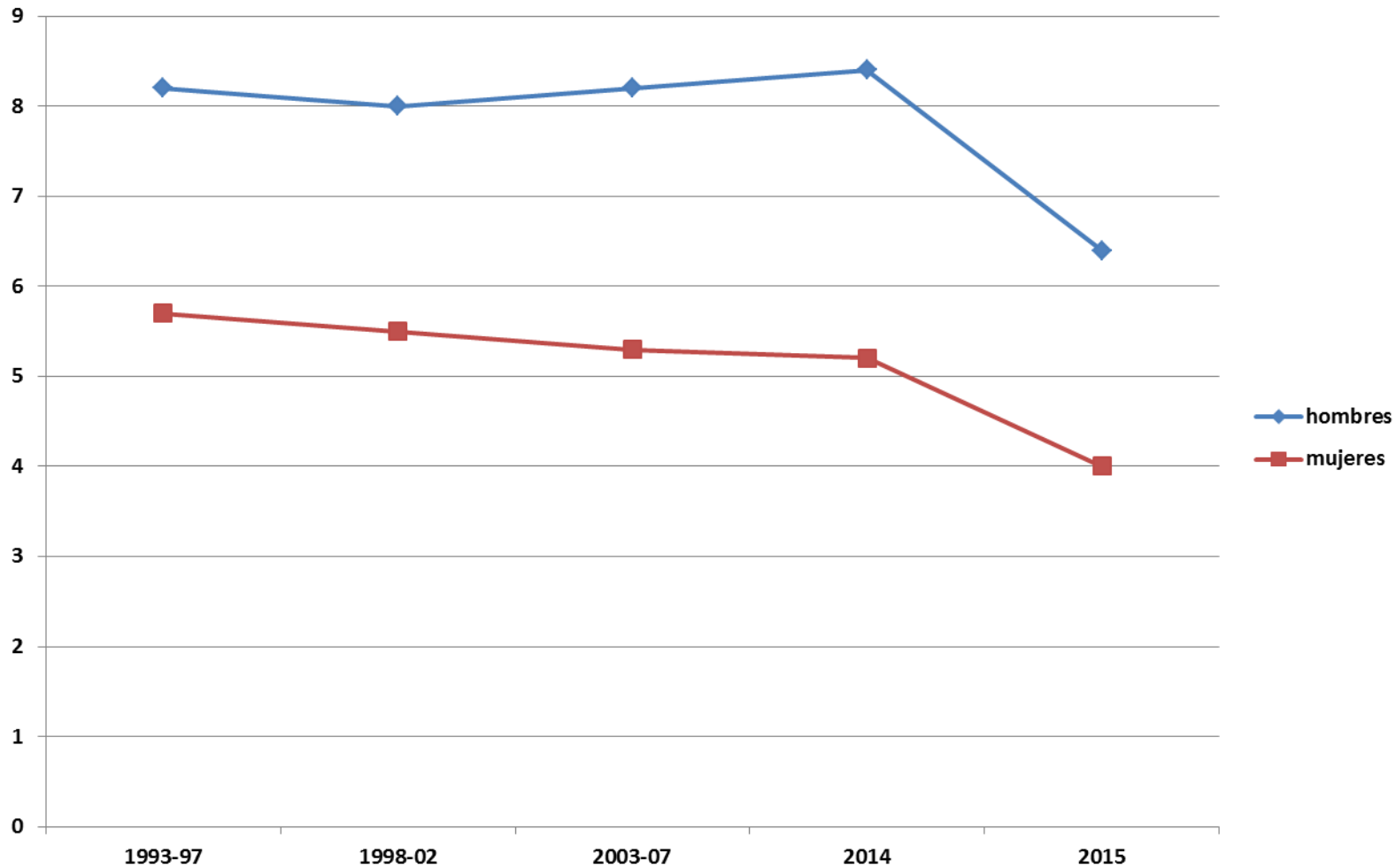
► Consejo Científico sobre CEM de la Autoridad Sueca de Seguridad de la Radiación (SSM, 2016).

- *En su conjunto la evidencia, no aporta indicaciones de que exista un riesgo en usuarios de teléfono móvil en períodos de 15 años y tumores (gliomas y neurinomas del acústico).*
 - Las tasas de estos tumores en Suecia (como en otros países) no muestran un aumento que pudiera ser atribuido al uso masivo y generalizado del teléfono móvil.
 - Los estudios clínicos controlados (doble ciego) realizados durante los últimos 13 años con personas expuestas de forma voluntaria a radiofrecuencias (antenas de telefonía móvil y teléfonos móviles) demuestran que los síntomas que expresan no se deben a la exposición a las radiofrecuencias.
 - Sin embargo, estos síntomas se presentan o pueden agravarse en algunas personas cuando piensan que están expuestas.
 - *Este es el ya conocido efecto NOCEBO.*
- ←
- Esta es una de las razones que invalidan los supuestos efectos señalados en algunos estudios observacionales basados en encuestas puntuales en grupos de población alarmados por la presencia de antenas de telefonía móvil.

- Informe de revisión de evidencia(2017). 350 referencias bibliográficas analizadas.
- La evolución de las tasas de incidencia de tumores cerebrales en los países desarrollados no respalda la relación entre uso del teléfono móvil y un mayor riesgo de padecer estos tumores.
- Las nuevas evidencias publicadas confirman que no hay efectos adversos para la salud derivados de la exposición a las Radiofrecuencias emitidas por las antenas de telefonía móvil, transmisión de Radio y Televisión y sistemas inalámbricos (Wi-Fi) utilizados en el trabajo, la escuela o el hogar.



Tasa de incidencia de tumores del SNC ajustada por población Europea (100.000). REDECAN 2017



REVISADA LA EVIDENCIA EPIDEMIOLOGICA, ANIMAL Y EXPERIMENTAL
CONCLUYE:

- ***Tumores y TM***

“Globalmente, los estudios epidemiológicos sobre la exposición a los cm emitidos por los teléfonos móviles no han observado un aumento del riesgo de tumores cerebrales. Tampoco se ha observado un aumento de otros tipos de cáncer de la cabeza y el cuello”.

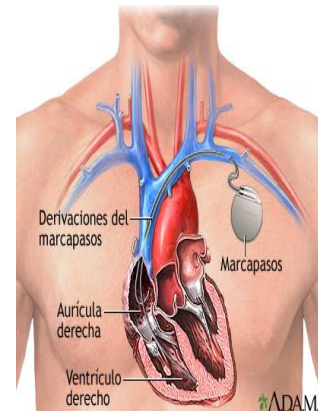
- ***Hipersensibilidad electromagnética***

- La exposición a cm de RF no está relacionada causalmente con los síntomas que algunas personas refieren. Esta conclusión es aplicable al público, niños y adolescentes y a las personas con Intolerancia Ambiental Idiopática atribuida a los cm.
- Recientes meta análisis de estudios observacionales y de provocación respaldan esta conclusión.

Hipersensibilidad electromagnética

- La Hipersensibilidad Electromagnética no es una enfermedad reconocida en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-OMS). No existe un protocolo validado y aceptado por la comunidad científica para el diagnóstico y tratamiento de la HE.
- Las personas que declaran padecer Hipersensibilidad Electromagnética no distinguen, en condiciones experimentales, si están expuestas o no a CEM.
- Los estudios clínicos controlados confirman que no hay una relación causal entre la exposición a las diversas fuentes de Radiofrecuencia y los síntomas de Hipersensibilidad electromagnética

- El uso del teléfono móvil es seguro en el ámbito hospitalario siempre que se mantenga una distancia de seguridad de **1 metro** entre los dispositivos-aparatos médicos que se están utilizando para tratar o vigilar a un paciente hospitalizado.
- Cuando el teléfono móvil esté encendido se recomienda mantenerlo a una distancia de **15 cm** del marcapasos cardíaco.
- Las antenas de telefonía móvil no producen interferencia electromagnética en los marcapasos cardíacos.





- Los niveles de exposición a las RF derivados de las redes inalámbricas-Wi-Fi, bajo condiciones realistas de funcionamiento, representan una fracción de los límites fijados por los Comités Científicos (ICNIRP) o los Organismos de Normalización (como la FCC y el IEEE).
- No hay justificación sanitaria para retirar los equipos y sistema inalámbricos en el medio escolar, doméstico o laboral.

CEM y sistemas de seguridad

- Los niveles de exposición del público a los sistemas de inspección de seguridad(escáneres de aeropuertos), contadores eléctricos inteligentes, etiquetado y vigilancia (RFID), internet de las cosas, etc. **son muy inferiores a los aceptados como seguros por ICNIRP-OMS y UE.**



- Respecto a pequeños vehículos aéreos no tripulados (Drones, UAV, RPA) se necesitan **más evaluaciones de dosimetría** para establecer recomendaciones de un uso seguro.

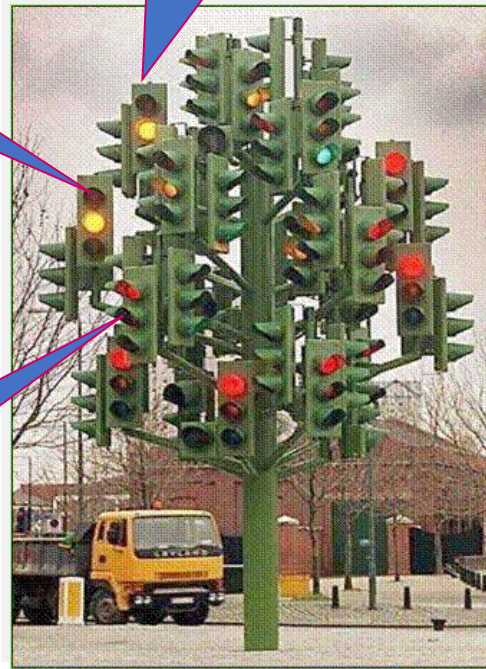


Entonces ¿por qué hay tanta controversia?

¿Internet? ¿Medios de comunicación?, ¿Redes sociales?

¿Quién nos informa?

¿Qué fuentes son fiables ?



Exceso de noticias, rumores, creencias, datos no verificados..

...



Controversias

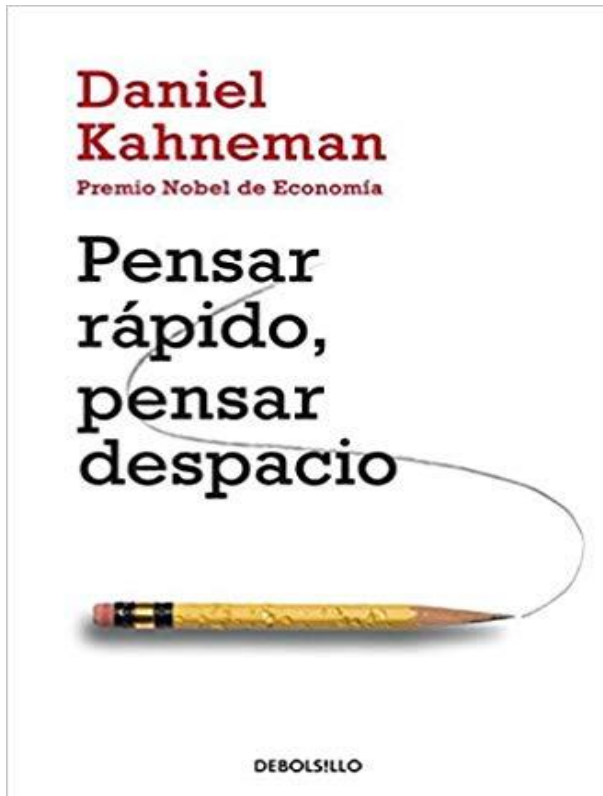
- Asociación estadística(y correlación) no es igual a asociación causal.
- Es un problema de Gestión y Comunicación de riesgos. Debate social/político debate científico.
- Acceso a la información fiable(falsas noticias). Sesgo cognitivos, de confirmación y disonancia cognitiva.
- Aplicación radical del principio de precaución(vacunas, antenas, etc.), a veces con ayuda judicial.



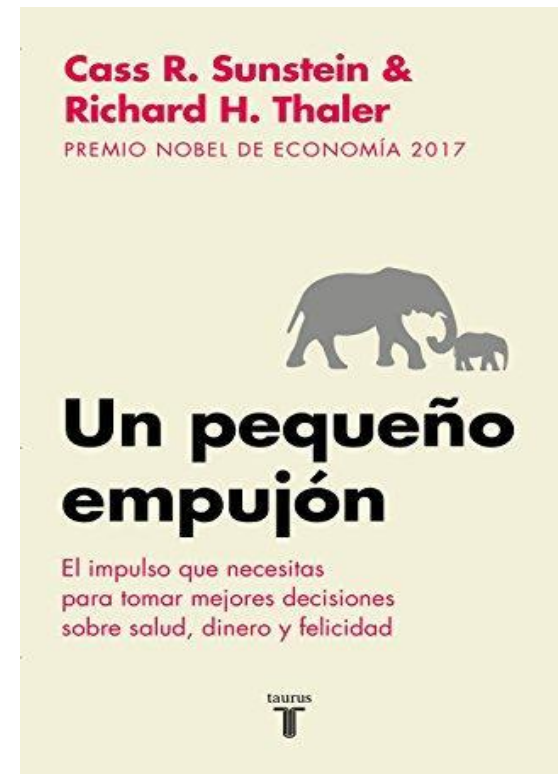
Dos sistemas cognitivos para procesar la información y la toma de decisiones:

- S. Automático
- S. Reflexivo.

- No existe la racionalidad absoluta.
- Atajos y sesgos sistemáticos. El cerebro nos engaña...estamos muy ocupados y no tenemos tiempo para analizar todo.



copyright Francisco Vargas



Ilusión de la validez(o de la predicción de los entendidos).

Kahneman D. Pensar rápido ,pensar despacio 2011.Cap, 20 La ilusión de la validez pág 274-

90

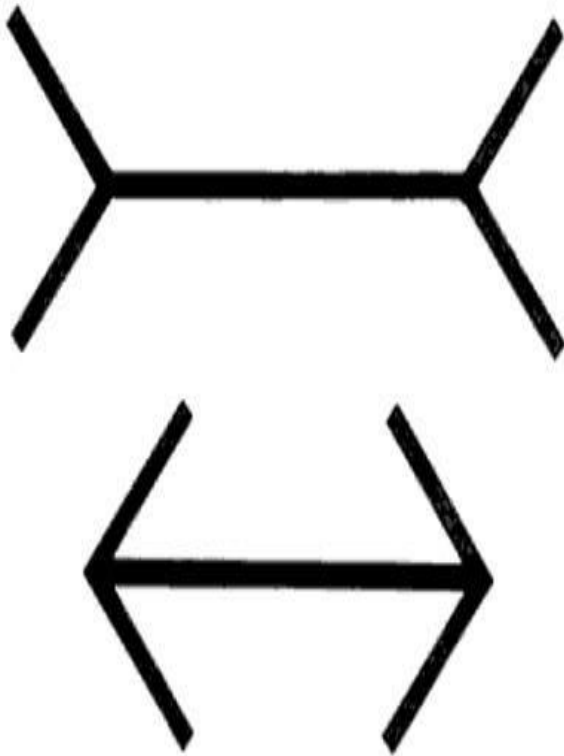
WYSIATI: *wath you see is all there is* (lo que tú ves es todo lo que hay)

Sesgo en el que incurre quien “cree que todo lo que ve mentalmente es todo lo que hay”, **confundiendo por tanto su realidad ingenua con la realidad real.**

Ilusión de la validez:

La confianza subjetiva en un juicio no es una evaluación razonada de la probabilidad de que tal juicio sea correcto. Con una evidencia pobre se puede construir una buena historia. Creencias sin evidencias..

Ej. Kahneman. Sistema de predicción de candidatos ejército no eran mejores que el azar.... Pero seguían actuando como si fuera válido.



Ilusión de control

- Profundamente arraigada en la psicología humana en forma de heurístico, en el que confiamos para interpretar eventos y tomar decisiones.
- Los heurísticos son “**atajos mentales**” que utilizamos subconscientemente para **simplificar la solución de problemas cognitivos complejos**, transformándolos en operaciones más sencillas, y son muy económicos y efectivos, por lo general, **pero conducen a errores sistemáticos y predecibles**
- ***Es la creencia de que los tratamientos en medicina son más seguros y eficaces de lo que demuestran las pruebas de la investigación independiente y de alta calidad (ilusión terapéutica)***
- Se ve reforzada por una tendencia a buscar selectivamente evidencias del impacto - una manifestación del “**sesgo de confirmación**” -que nos lleva a buscar sólo evidencias que apoyen nuestras creencias-. ***Disonancia y consonancia cognitiva..***

TEORÍA DE LA DISONANCIA COGNITIVA (Festinger)

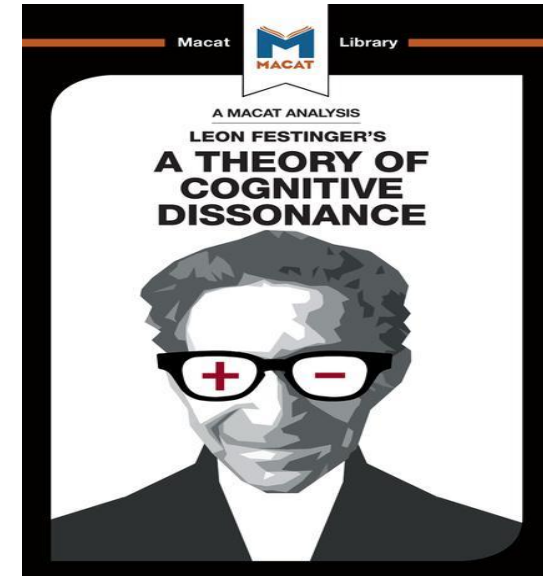
La formación de creencias y los errores en la atribución de la causalidad

La disonancia es lo que sentimos cuando entran en conflicto dos o más cogniciones, a saber:

- a) **dos actitudes, ejemplo:** evitar a toda costa el botellón delante de mi casa y al mismo tiempo hacerlo en otro barrio, doliéndome por la intolerancia de los vecinos.
- b) **una creencia y una conducta: ejemplo,** yo creo que el tabaco puede matar y simultáneamente fumo por aumentar mi *conformidad con el grupo*.

Festinger afirma que “*nos pasamos la vida prestando atención solamente a la información que está en consonancia con nuestras creencias*”.

- La evolución del cerebro ha conformado una mente predispuesta a prestar atención a la información que confirma las creencias y evitar o minimizar la información que las refuta (*sesgo de confirmación*).



DISONANCIA

COGNITIVA:

**la teoría del
autoengaño**



ME GUSTA INFORMARME PARA REFORZAR MIS PREJUCIOS



EL ROTO

Copyright 1998 by El Roto

Criterio objetivo para adoptar decisiones

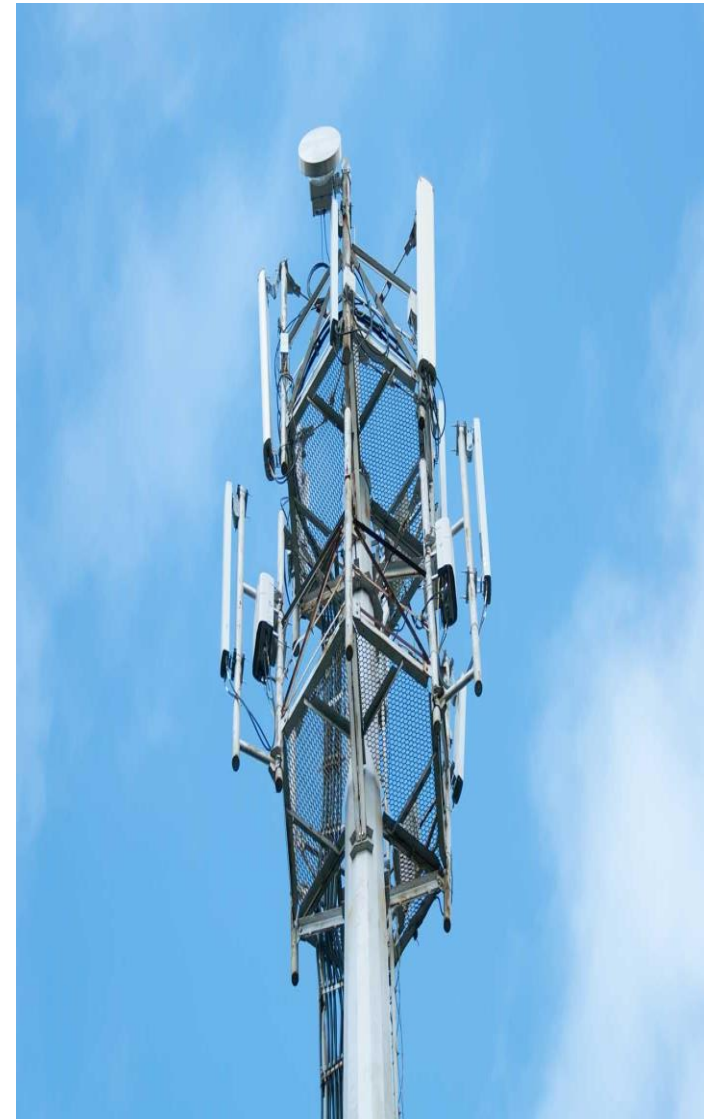
- Información basada en el conocimiento científico.
VERIFICAR QUE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN Y LOS ESTUDIOS CONSULTADOS SEAN FIABLES.
- No basarse en creencias, miedos no justificados, ideas irracionales, noticias puntuales, opiniones no contrastadas en el ámbito experimental, clínico o epidemiológico. **Uso del sistema reflexivo.**
- *Separar la información científica de la especulación, de las “creencias”, “ilusiones” y “opiniones” no verificadas. Evitar sesgos de confirmación.*



Conclusiones para la salud pública (1)

-ANTENAS de TM:

- Los límites actuales son seguros y son *aceptados por casi todos los países de la UE.*
- **No hay discrepancias en los organismos competentes.**
 - ▶ No se han observado efectos adversos sobre la salud.
 - ▶ No hay riesgos de exposición ambiental (antenas y wifi) y ocupacional.
 - ▶ No hay aumento de enfermedades ni de tumores del SNC(hasta la fecha).



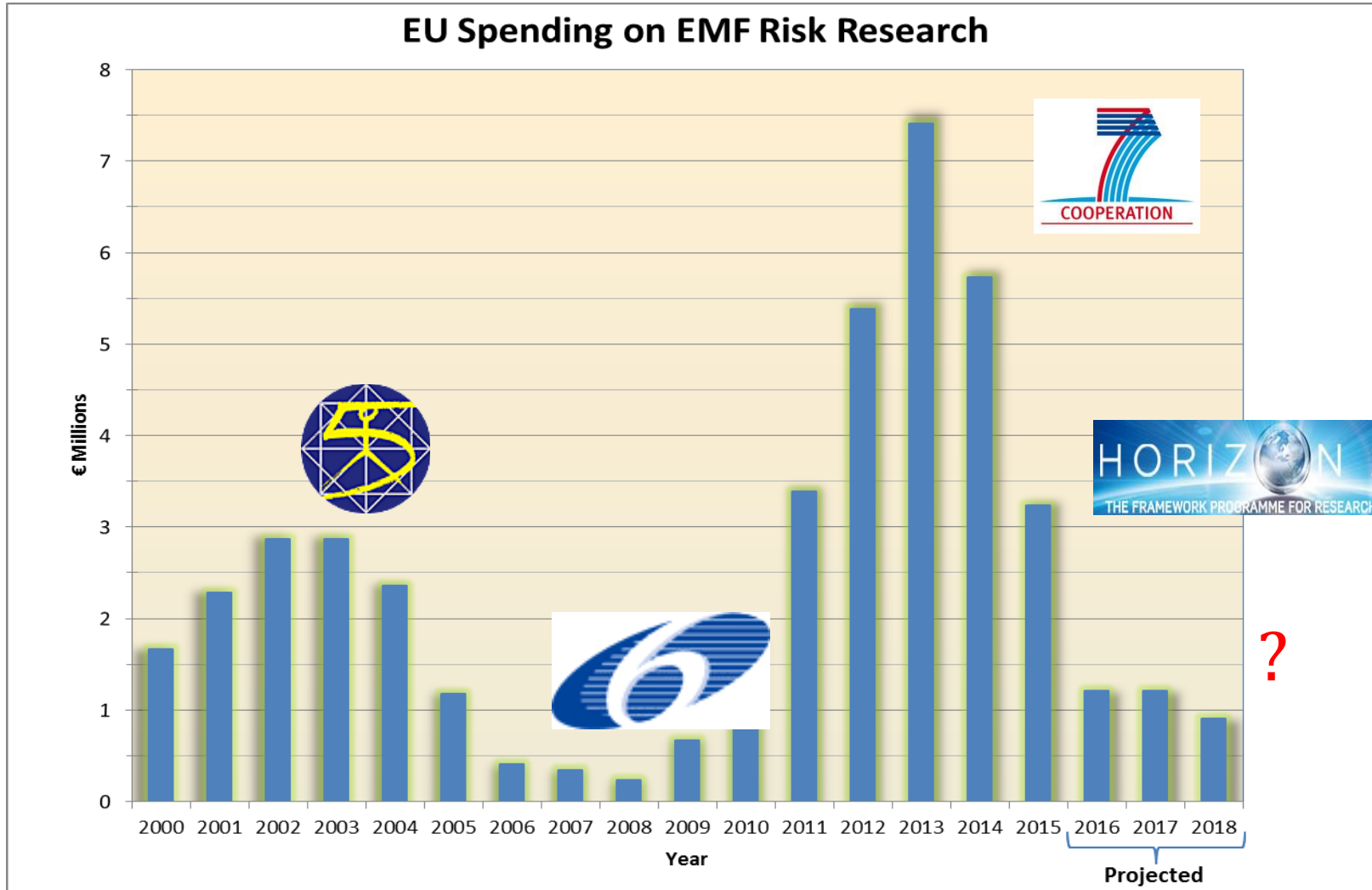
Conclusiones para la salud pública (2)

TELÉFONOS MÓVILES.

- ▶ La clasificación de IARC generó una alarma injustificada. Las tendencias de tasas de tumores y los estudios publicados desde 2010 no respaldan la clasificación 2b ni la relación entre uso de Tm y tumores.
- ▶ Riesgo de accidentes por distracción.
Uso responsable del TM.
- ▶ El uso de whatsaps y las nuevas redes reduce la exposición.
- ▶ Seguir investigando.¿ Efectos a largo plazo?.



Investigación en CEM (UE)



Desde 1998 se han invertido más de 37 millones de euros en CEM

Investigación en CEM(cont)



Estudio **I**nternacional caso- control sobre riesgo de tumores cerebrales en personas (10-24 edad) y su relación con los cem utilizados en las tecnologías de comunicación.



Seawind

Mejorar el conocimiento sobre la exposición a sistemas y dispositivos inalámbricos



Generar nuevos conocimientos os sobre posibles efectos sobre la salud del los Cem de RF y (cancer, enf. neurodegenerativas, conducta, reproducción y envejecimiento).



Investigar los mecanismos biofísicos y la posible relación entre CBF y leucemia infantil ■



Desarrollar mecanismos efectivos para reducir un 50% (al menos) la exposición del público a Cem sin comprometer la calidad del servicio ■

Cefalo. Estudio **I**nternacional caso- control de tumores cerebrales infantiles (7-19 años de edad).
• Uso de tel. móvil autorreportado más información de las compañías telefónicas. Análisis de resultados pendientes de publicación . **Cosmos: Estudio Prospectivo de Cohortes** . Uso del móvil estratificado por edad, sexo, y niveles de intensidad de uso del Tm
NTP en roedores(EEUU).



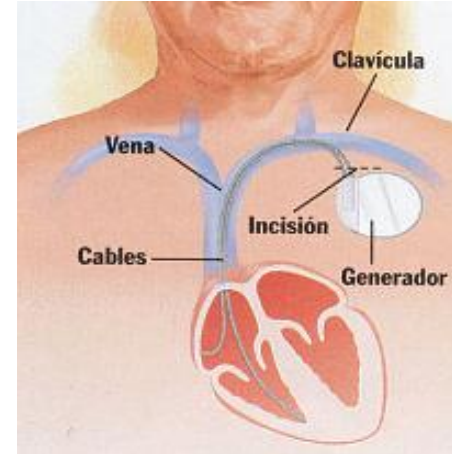
Uso de teléfono móviles... si siente preocupación..... Consejos de prevención.. 1

- **Nunca lo utilice mientras conduce un vehículo**, igual que CD, GPS, etc.
- Use un sistema de **manos libres**.
- Cuando compre un t.m. **verifique su SAR**.
- Haga **llamadas cortas** y envíe mensajes de texto.
- Use el t.m. cuando tenga **buena cobertura**.
- **No use los artilugios o escudos protectores** ,reducen la conexión y provocan un aumento de la potencia de emisión del TM.



Uso de teléfono móviles... si siente preocupación..... Consejos de prevención.. 2.

- Personas con **implantes** mantener el TM a **15 cm de distancia**.
- ***Uso prudente durante infancia y adolescencia(¿prohibición o regulación en el medio escolar?).***
- Favorecer un uso responsable de las tecnologías especialmente durante la infancia y adolescencia (redes sociales, ámbito escolar, **uso excesivo y problemático**).



Muchas gracias

fvargas@mscbs.es

