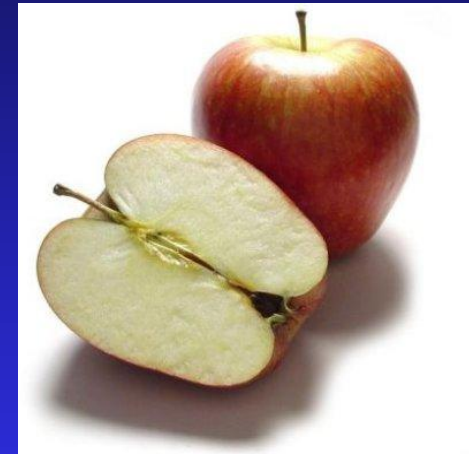


# Envejecimiento y radicales libres. Efectos del trabajo



**Avilés, 14 de noviembre, 2014**

**9<sup>as</sup> Jornadas de Ergonomía y Psicosociología**

**Dr. Tomás Camacho**

**Laboratorio Lema-Bandín**

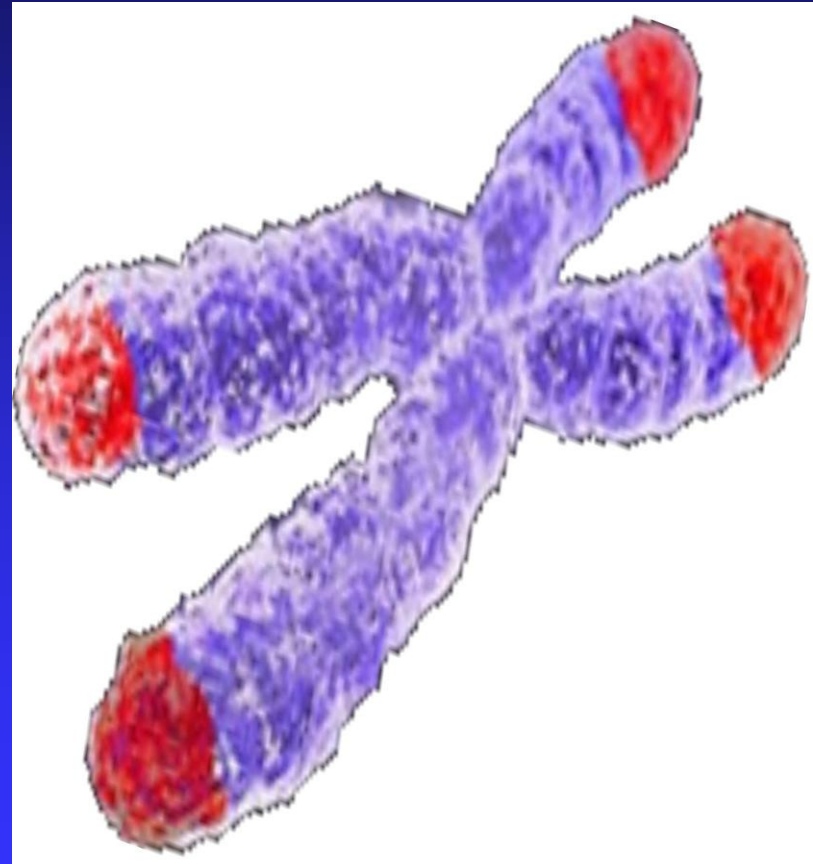
**Vigo**

## James Reason: El error humano

**SORPRESA SITUACIONAL:** hechos localizados que exigen la solución de problemas específicos

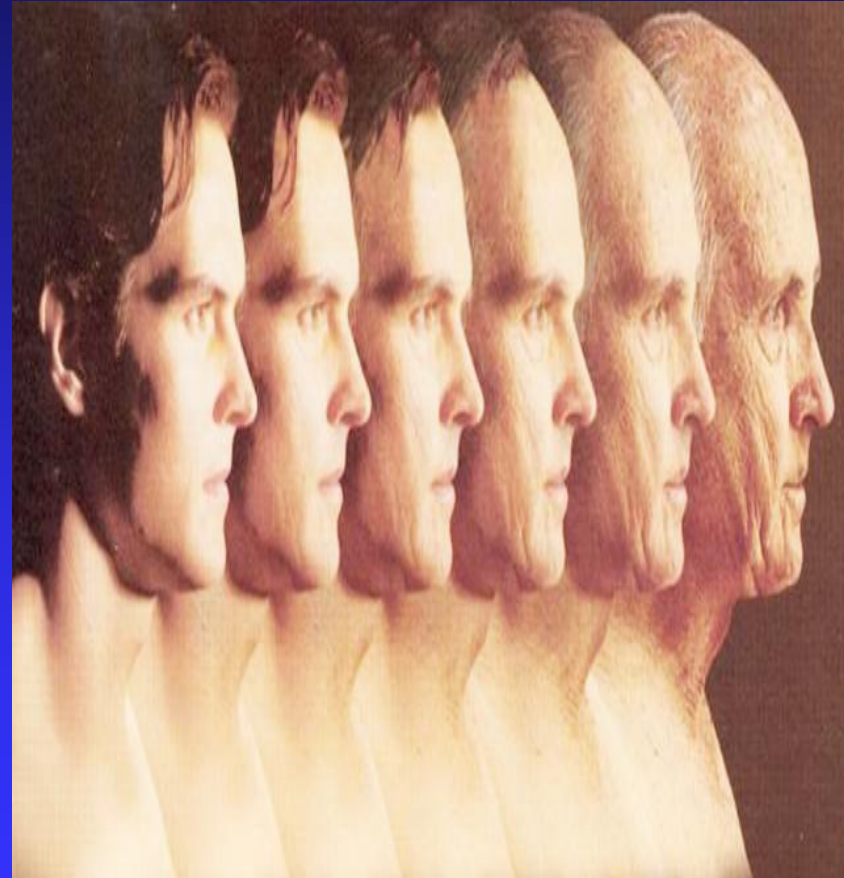
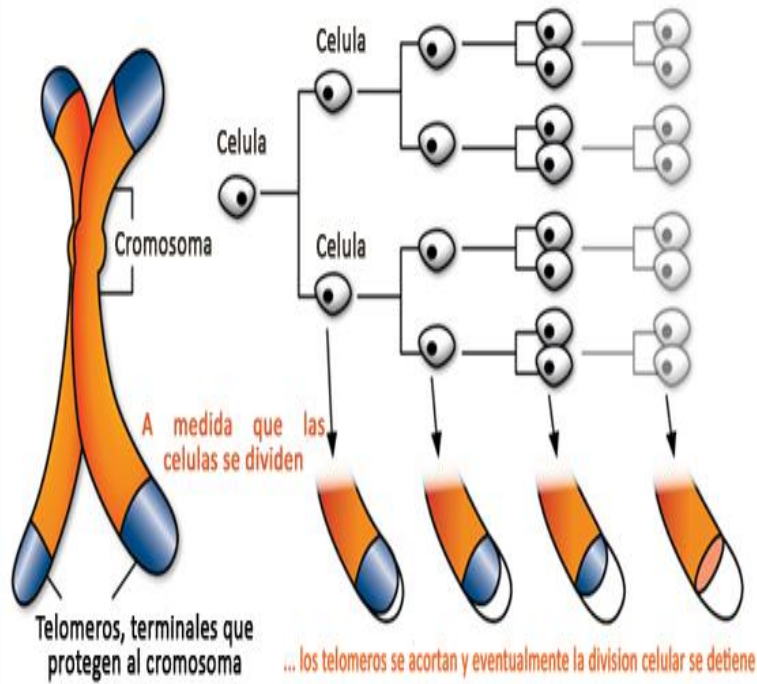
**SORPRESA FUNDAMENTAL:** discrepancia profunda entre la propia percepción del mundo y la realidad

**ELIZABETH LACKBURN  
CAROL GREIDER  
Premio Nobel de Medicina, 2009**

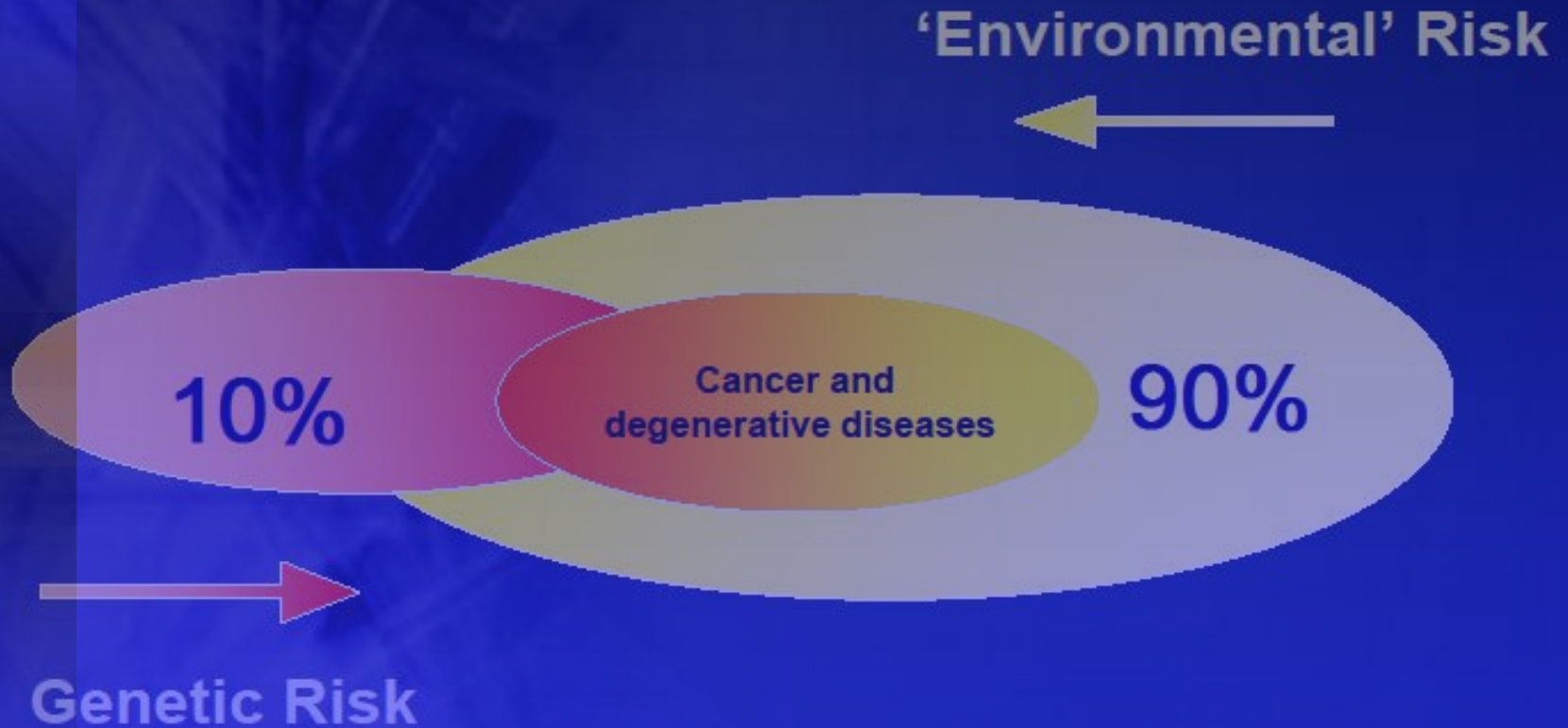


# Telómeros

## Acortamiento de telómeros



# Putting the E into GxE



M. T. Smith and S.M. Rappaport, "Building Exposure Biology Centers to Put the E into GxE Interaction Studies". Editorial in *Environ Health Perspect*, 117(8): A334-A335 (2009).

RADIATION



STRESS



LIFE-STYLE



INFECTIONS



DRUGS



DIET



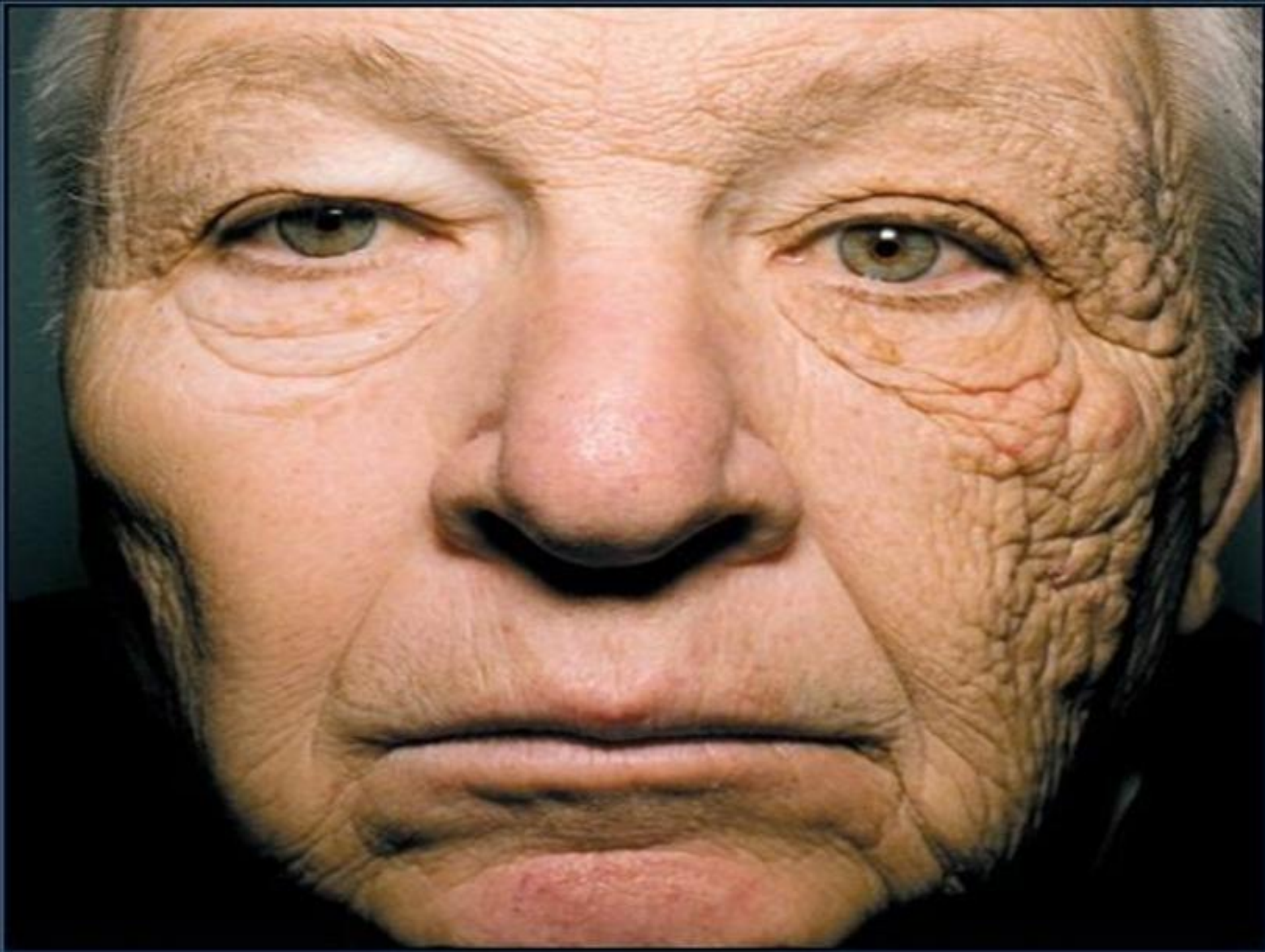
POLLUTION



**Internal  
chemical  
environment**

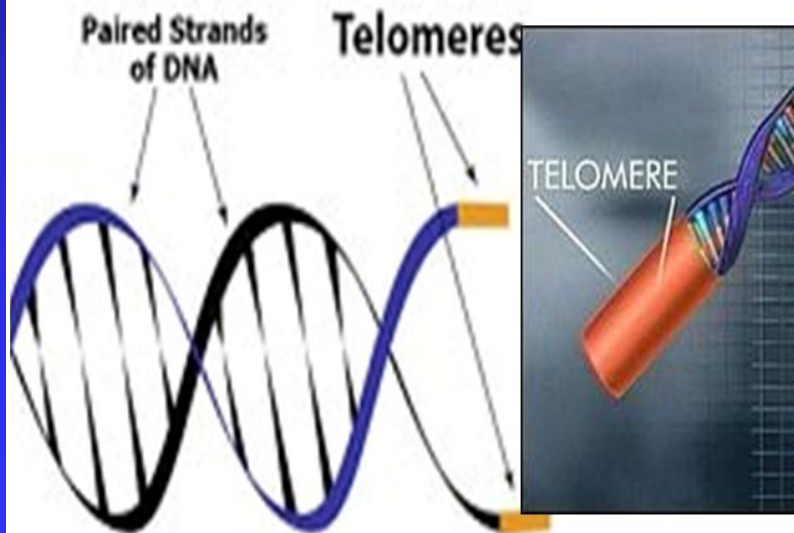
- Xenobiotics
- Inflammation
- Preexisting disease
- Lipid peroxidation
- Oxidative stress
- Gut flora

*The exposome  
includes all  
chemicals in the  
internal chemical  
environment*



# Marcadores de susceptibilidad ¡DISCRIMINACIÓN!

## Reloj Biológico



ESTAMOS BUSCANDO  
INGENIEROS CON  
TELÓMEROS CORTOS  
PARA SU EDAD



## Gen de la “fidelidad” (hormona vasopresina)

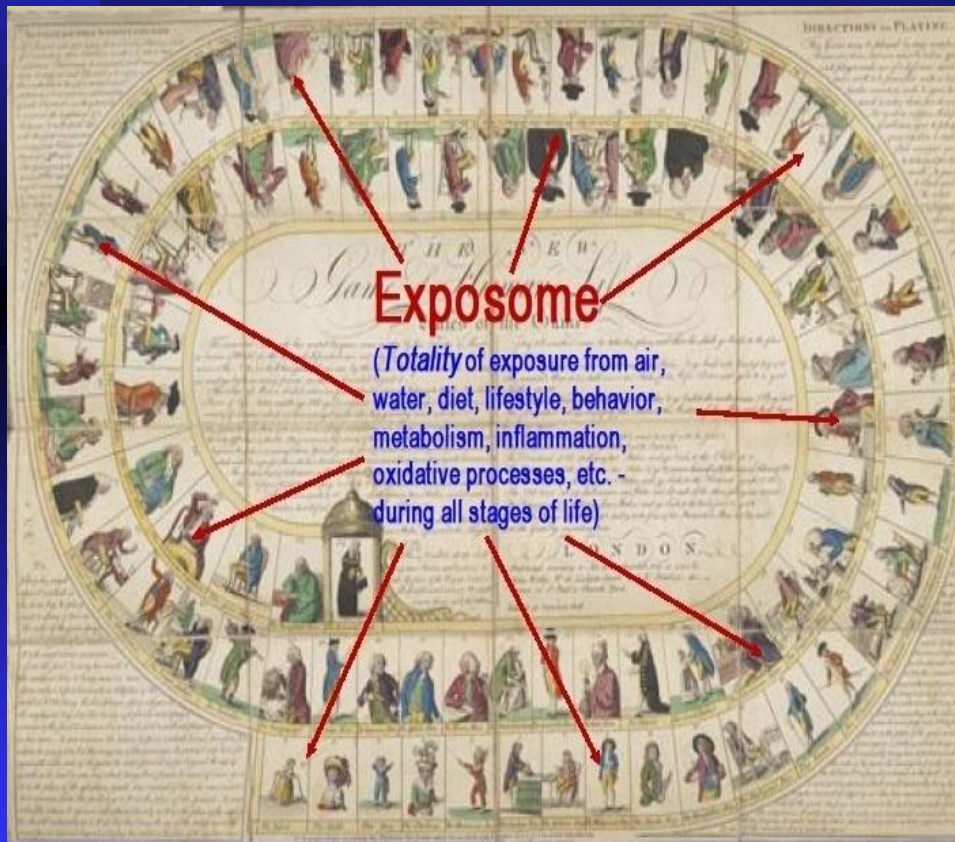
### RATÓN DE LA PRADERA



### RATÓN MONTÉS

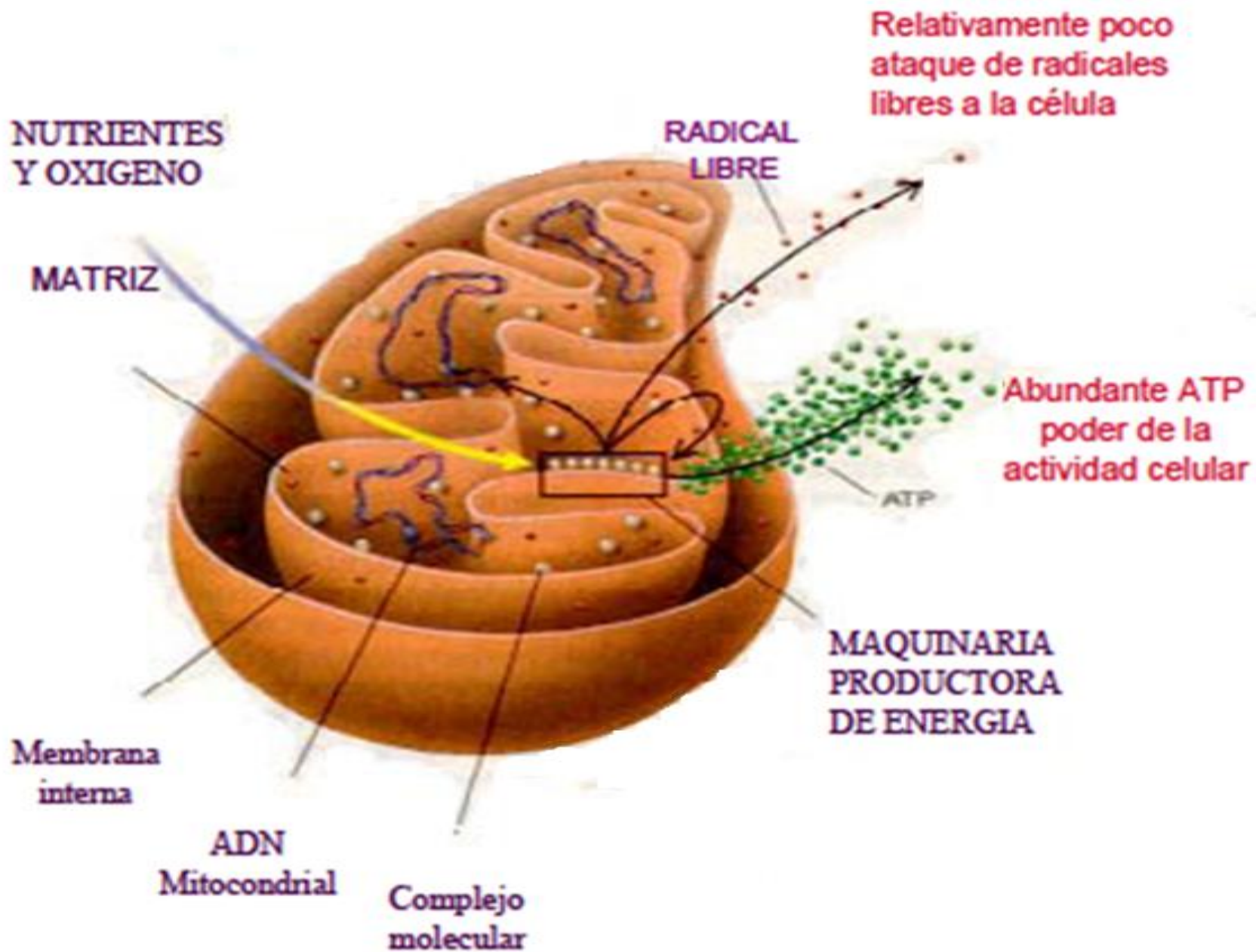


# EXPOSOME

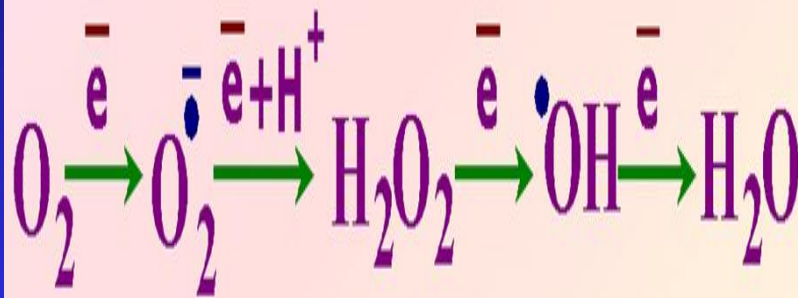


“Exposome” representa la totalidad de las exposiciones (internas y externas) que sufre una persona desde el mismo momento de la concepción, durante toda su vida.

Christopher Wild



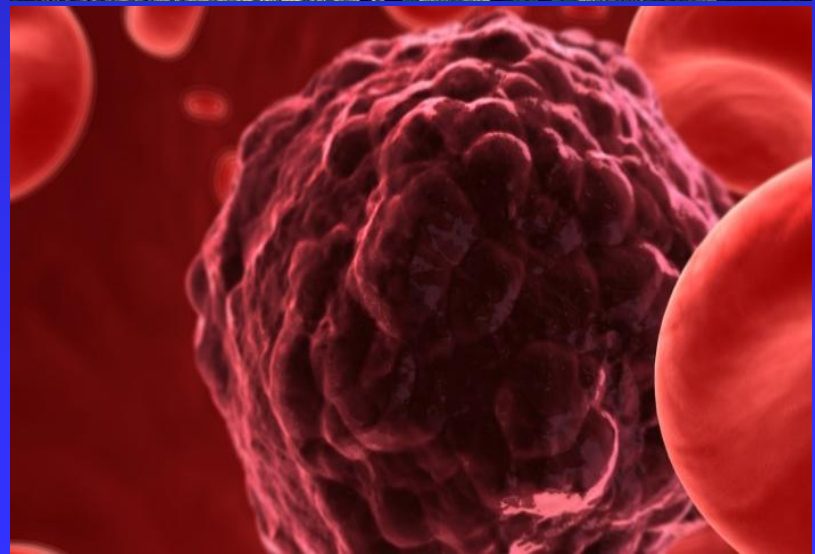
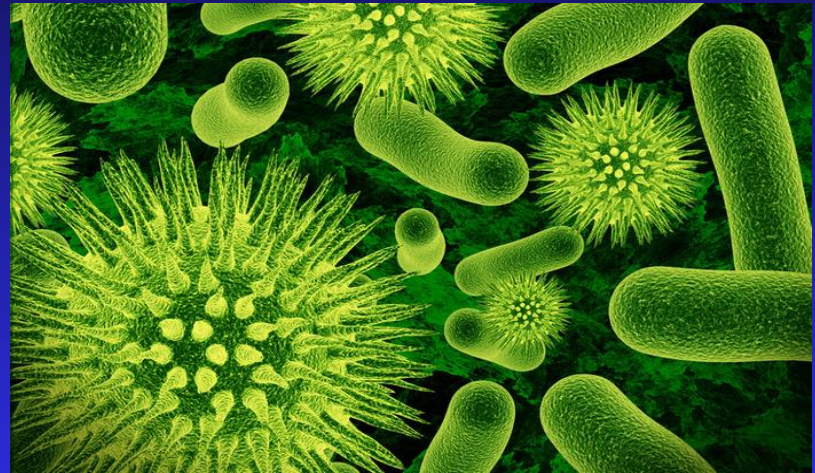
# Efectos fisiológicos de los RL: eliminan agentes infecciosos (bacterias, virus, parásitos, células anormales)



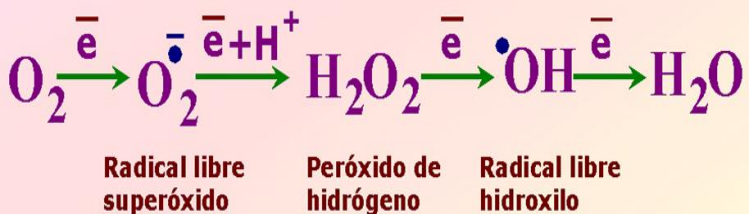
Radical libre  
superóxido

Peróxido de  
hidrógeno

Radical libre  
hidroxilo



# Sistemas de protección contra el estrés oxidativo



## ENDÓGENOS:

- ◆ Superóxido dismutasa
- ◆ Catalasa
- ◆ Glutación
- ◆ Melatonina

## EXÓGENOS:

- ◆ Vitamina C
- ◆ Vitamina E
- ◆ Carotenoides
- ◆ Polifenoles

# Vitamina C / Vitamina E



## **Vitamina A/carotenoides: pigmentos que se encuentran en plantas**



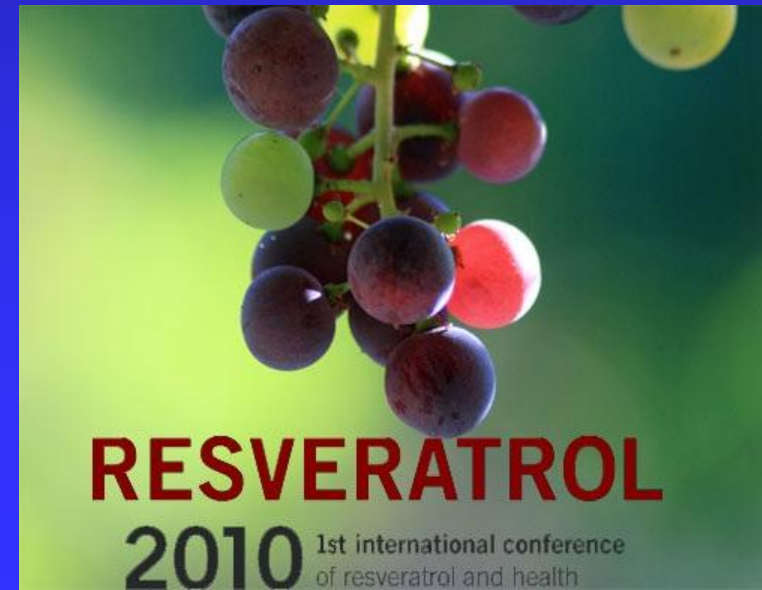
# ¿GENIO EN LA BOTELLA?

## Antioxidantes polifenoles

- ◆ Quercetina
- ◆ Resveratrol

**RESVERATROL**

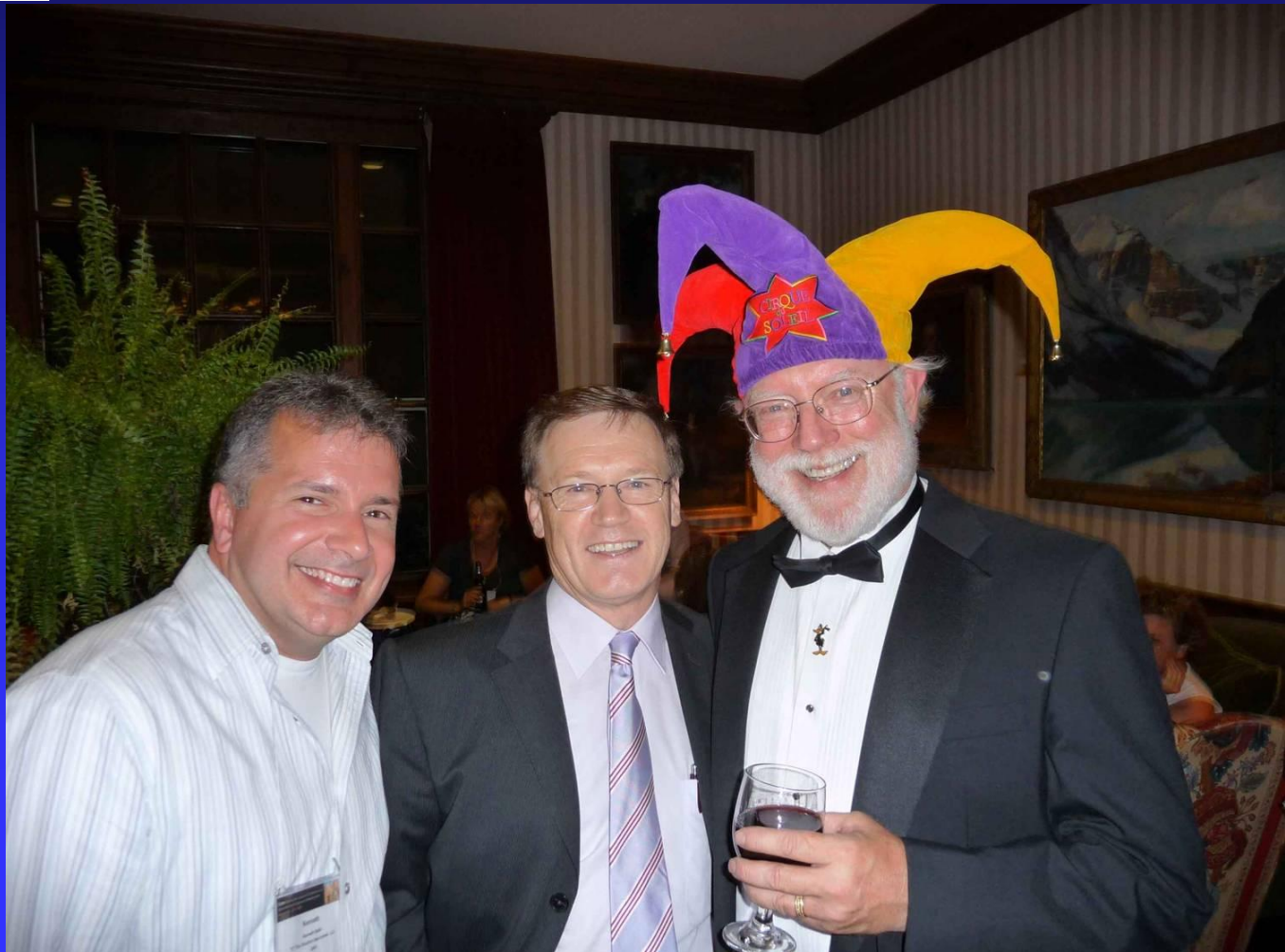
**2010** 1st international conference  
of resveratrol and health



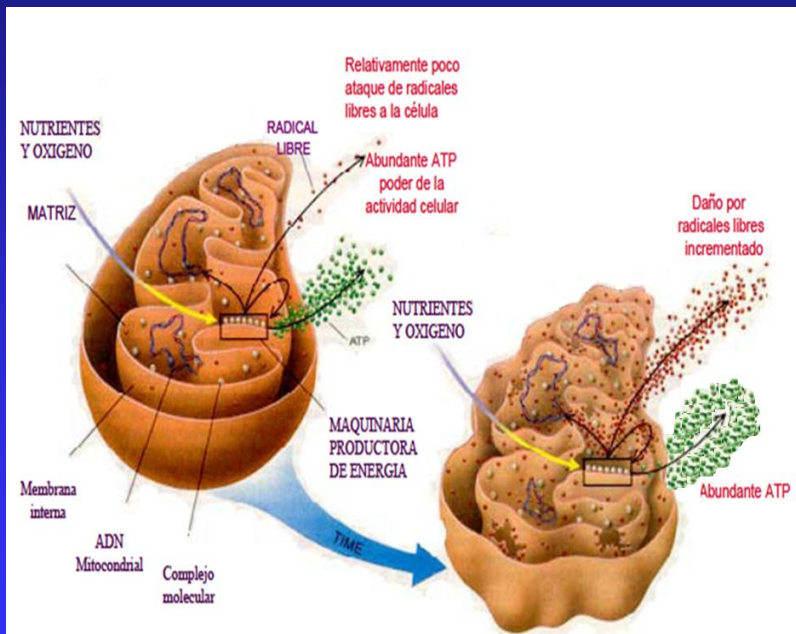


# RESVERATROL

2010 1st international conference  
of resveratrol and health



# Incremento de radicales libres: estrés oxidativo



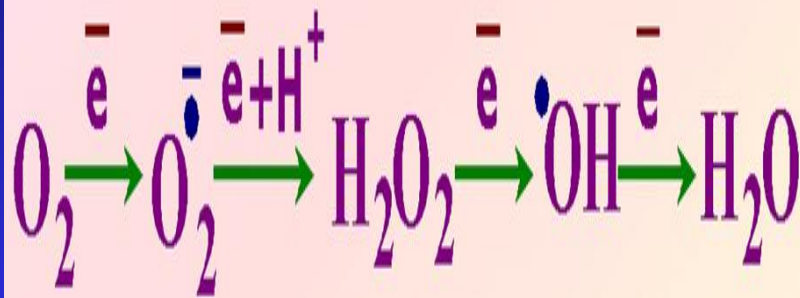
## Stress oxidativo

PROOXIDANTES

ANTIOXIDANTES



# Radicales libres



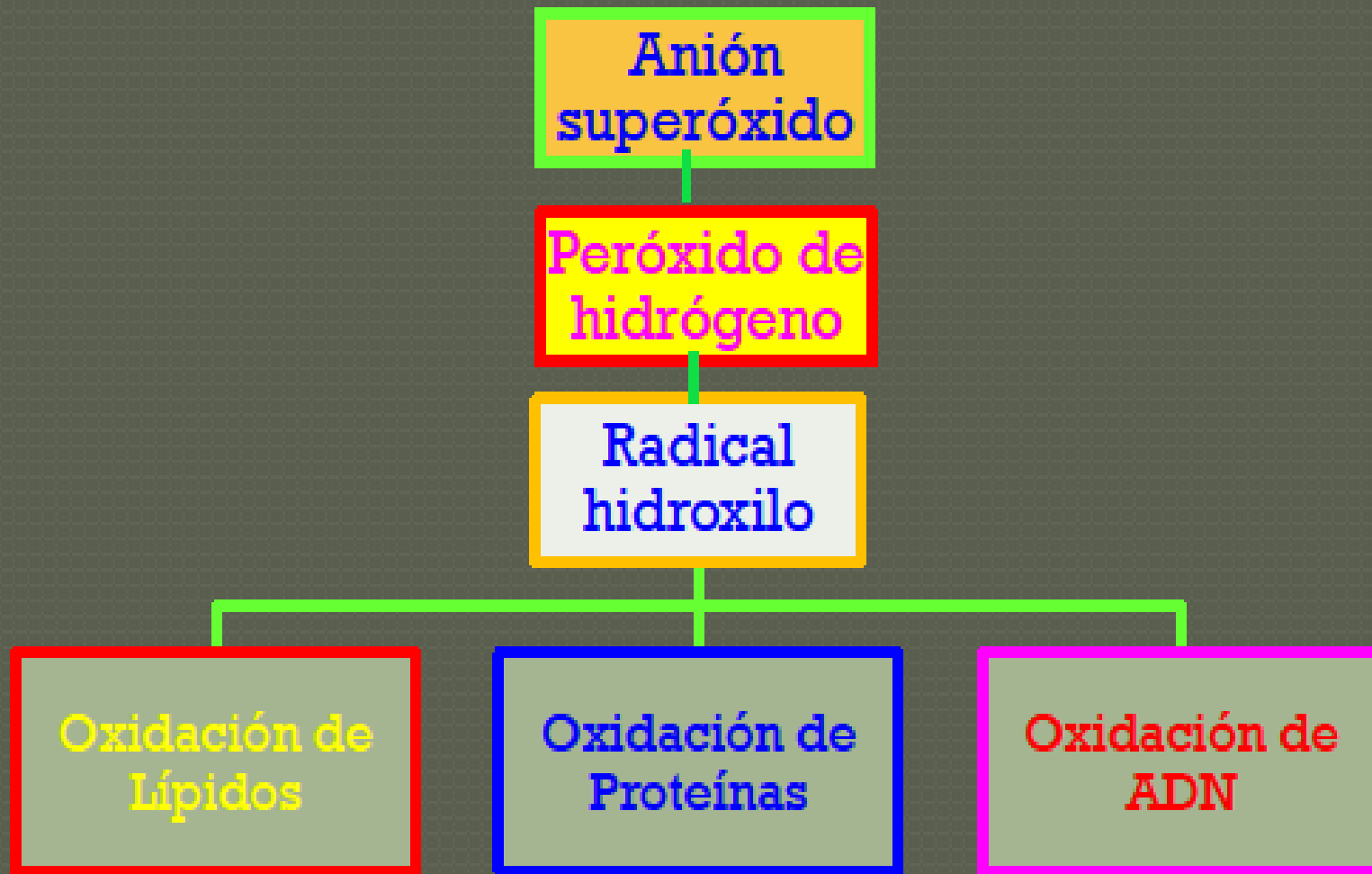
Radical libre  
superóxido

Peróxido de  
hidrógeno

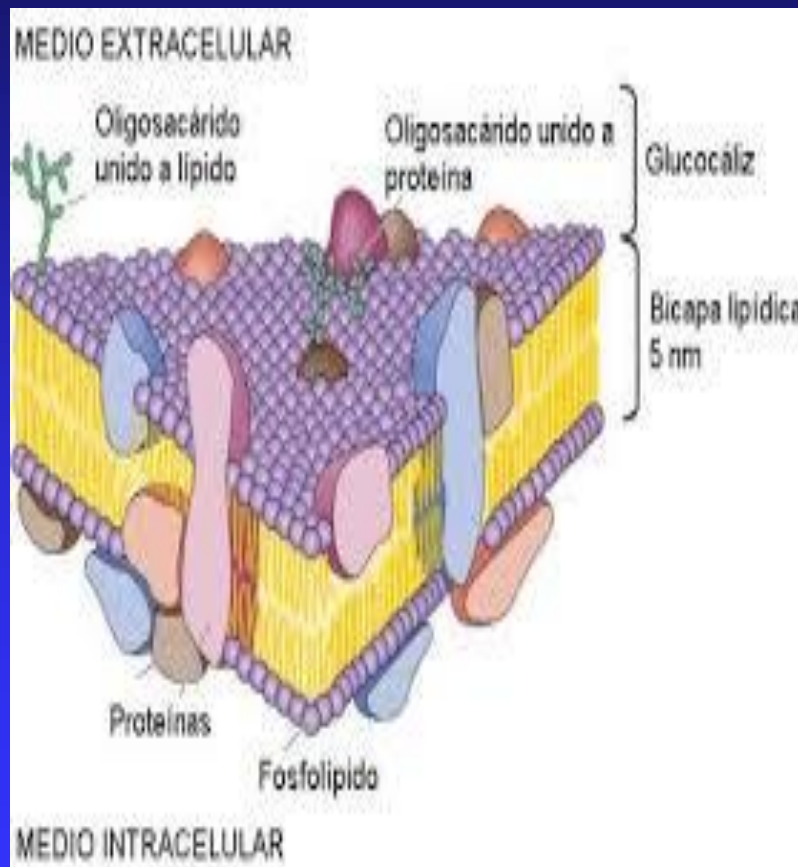
Radical libre  
hidroxilo



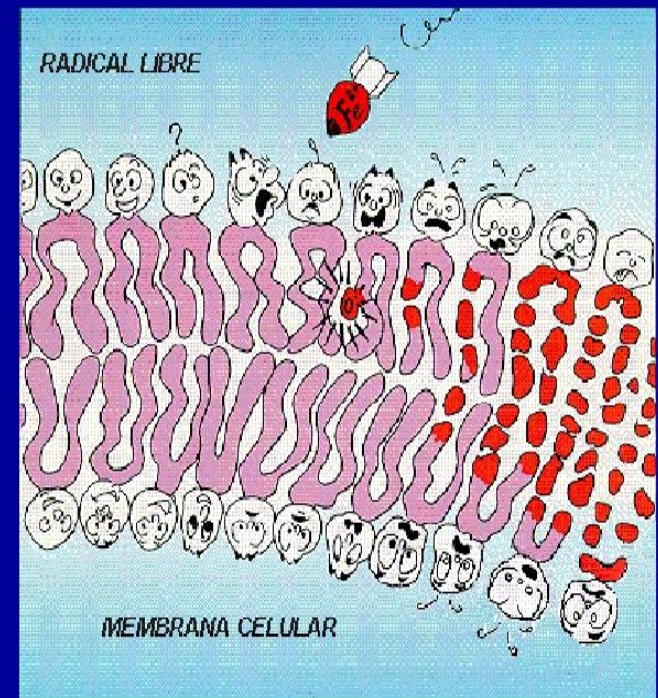
# CITOTOXICIDAD DE LOS RADICALES LIBRES



# Pared celular



## Toxicidad de los radicales libres



# MANCHAS SENILES: HIPEROXIDACIÓN LIPÍDICA

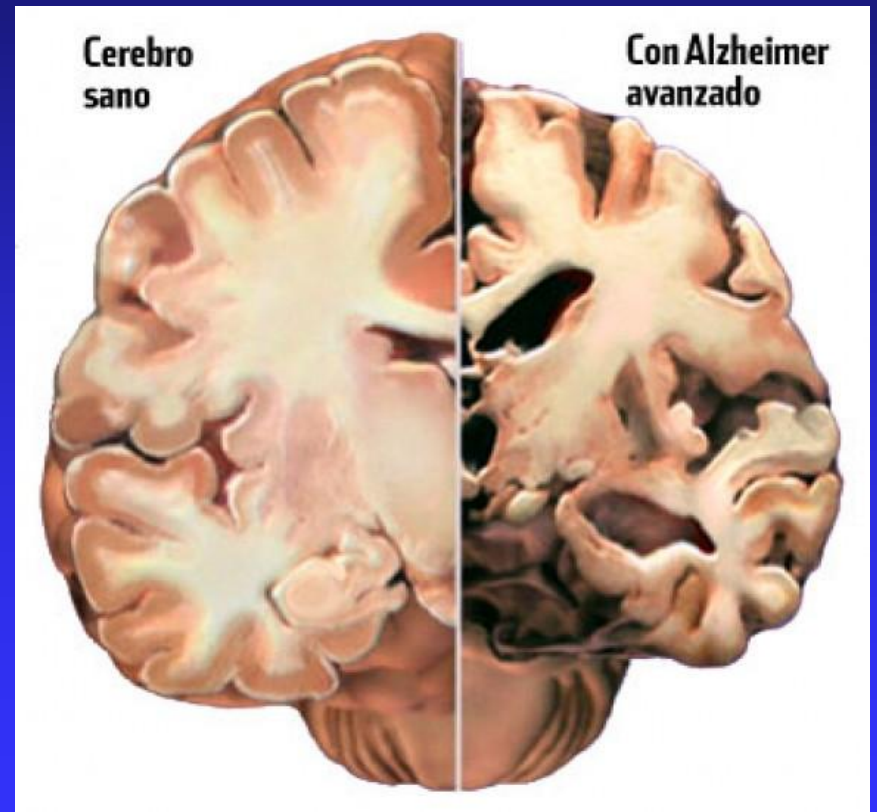
## POR RADICALES LIBRES



# Enfermedades relacionadas con los radicales libres

- Cerebro: enfermedades neurodegenerativas (enfermedad de Alzheimer, esclerosis múltiple, enfermedad de Parkinson, ELA)
- Corazón: aterosclerosis
- Cáncer
- Envejecimiento

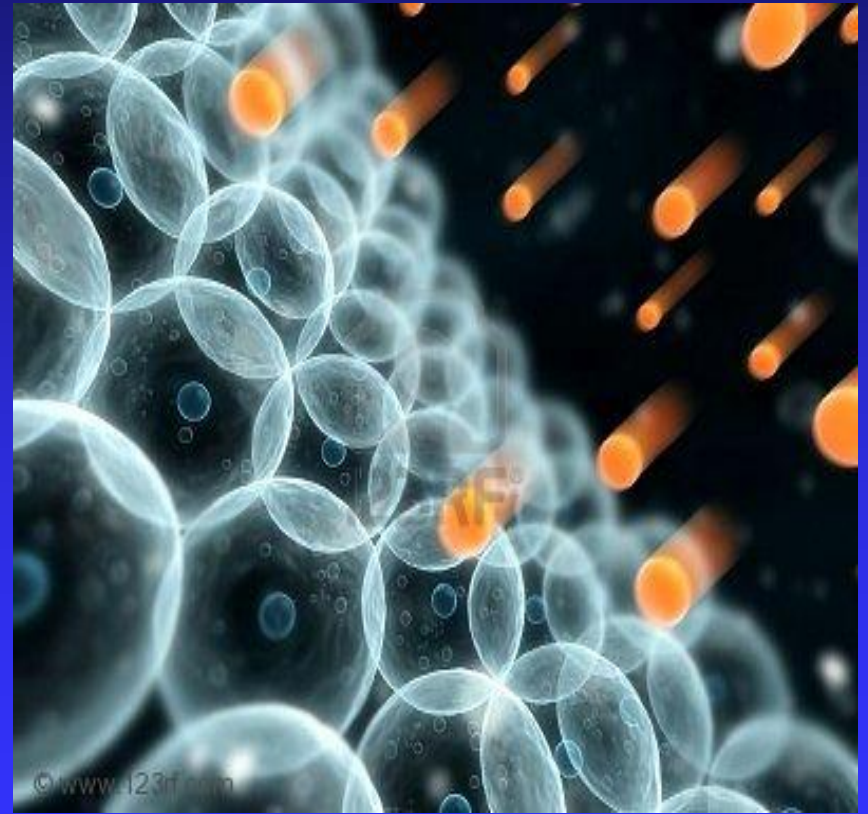
# Enfermedad de Alzheimer



# Esclerosis múltiple



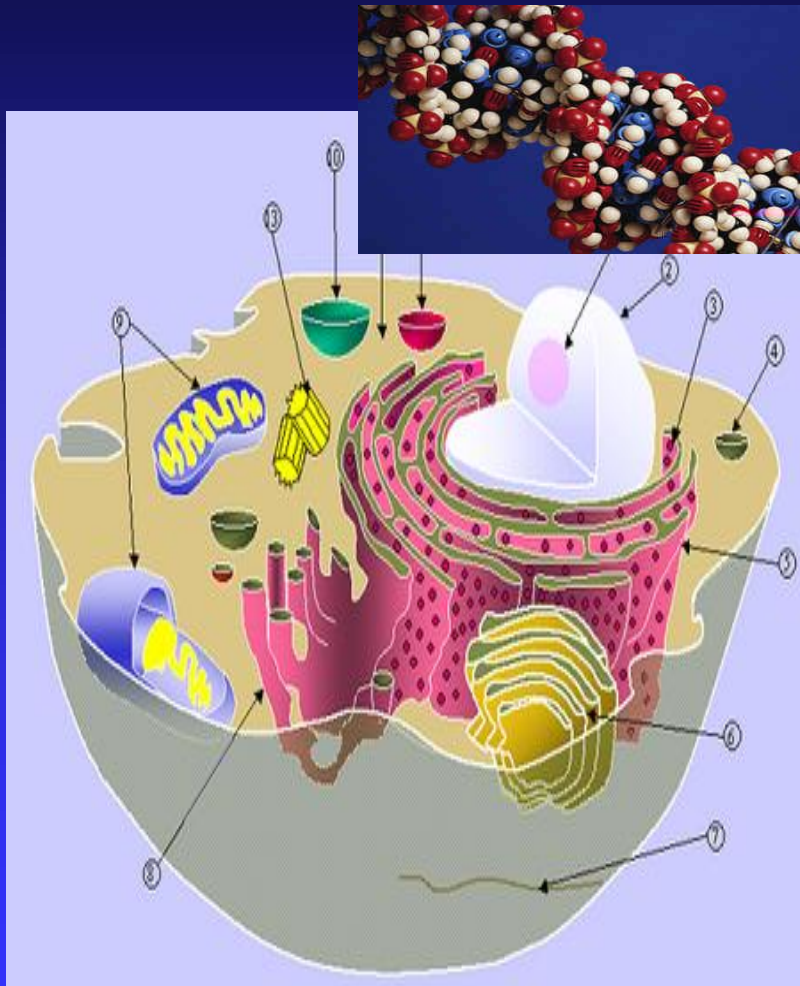
# ELA (esclerosis lateral amiotrófica)



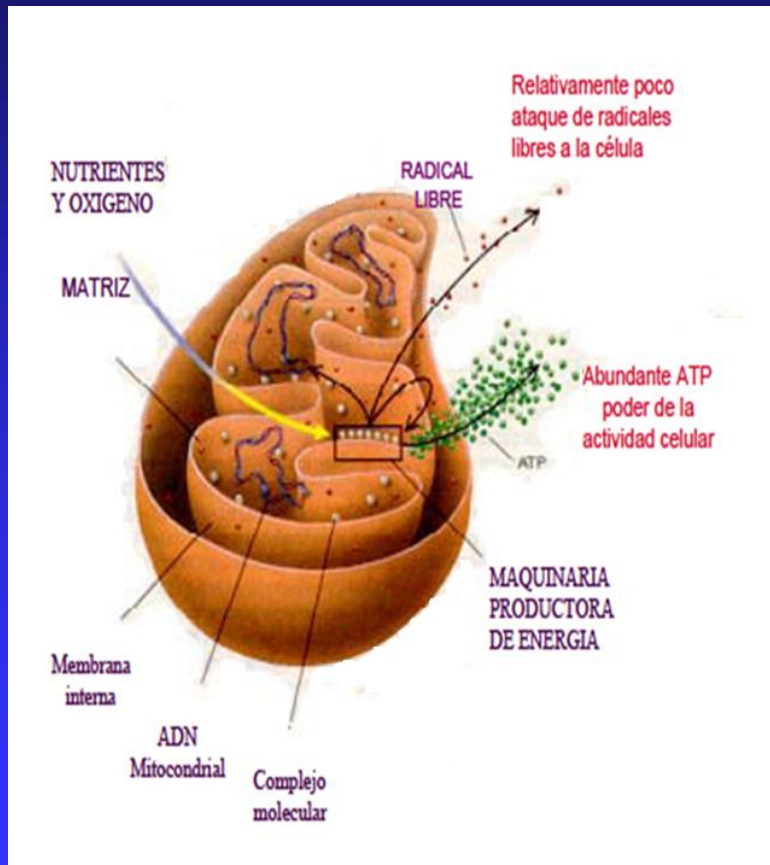
# Atherosclerosis



# CÁNCER



# Fuentes exógenas que incrementan los RL



- Rad. ionizante
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Hábitos alimenticios
- Drogas/medicamentos
- Ejercicio extenuante
- Infecciones
- Trabajo (contaminación laboral y estrés laboral)

# Fuentes naturales de radiaciones ionizantes

## Granito/radón



# Radiación no ionizante (r. ultravioleta)

## Cáncer de piel



ASIMETRÍA

IRREGULARIDAD  
EN LOS BORDES

COLOR

DIAMETRO  
DE 6 mm

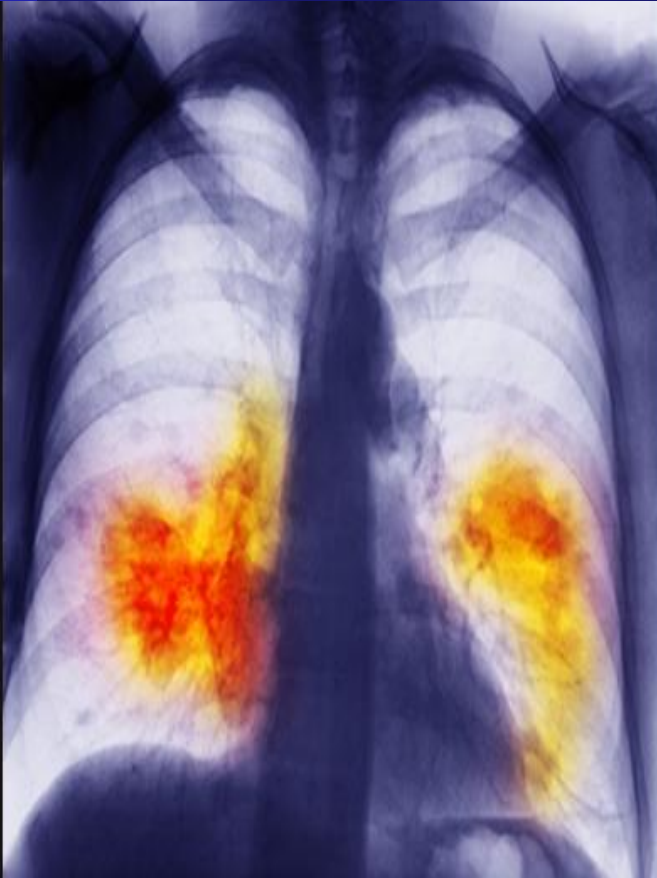




## Contaminación ambiental: HAP/cáncer de vejiga



# Hábitos (tabaco)



# Drogas/medicamentos



LAMAR

MONTANA METH PROJECT

1-888-566-4364

YOU'LL NEVER WORRY ABOUT  
LIPSTICK ON YOUR TEETH AGAIN.

METH

GET OVER OVER

getoverover.com

30544

## Estilo de vida: hábitos alimenticios

Annual incidence of cancer (per million) in migrants from Japan to Hawaii, in the Japanese and in Hawaiian Caucasians



	Migrants	Japanese	Hawaii Caucasians
Colon	371	78	368
Stomach	397	1,331	217

# Radicales libres, un enemigo de los deportistas

## Mecanismo de producción de radicales libres durante el ejercicio físico intenso

- ◆ Producción mitocondrial (más consumo de oxígeno)
- ◆ Incremento de catecolaminas
- ◆ Isquemia-reperfusión



# Ciclismo/montañismo



# Miocardiopatía arritmogénica

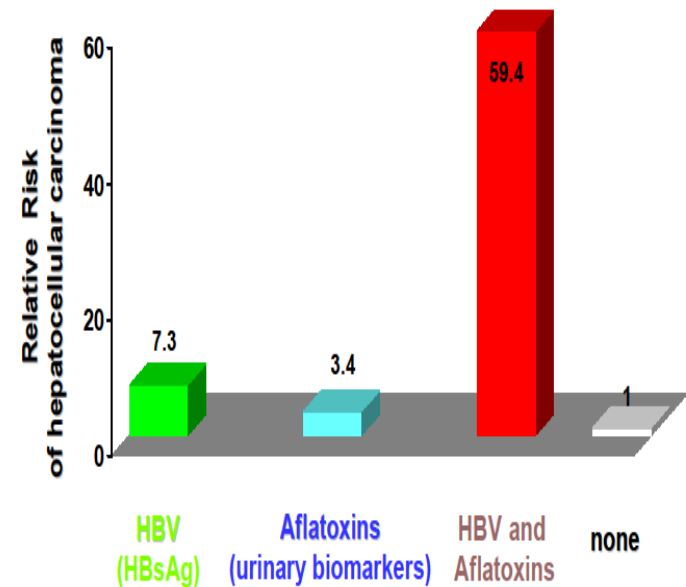
- Diego García, 39 años.
- Maratón de Helsinki 94 (campeonato de Europa), medalla de plata
- Martín Fiz, Diego García y Alberto Juzdado



# Tóxicos laborales

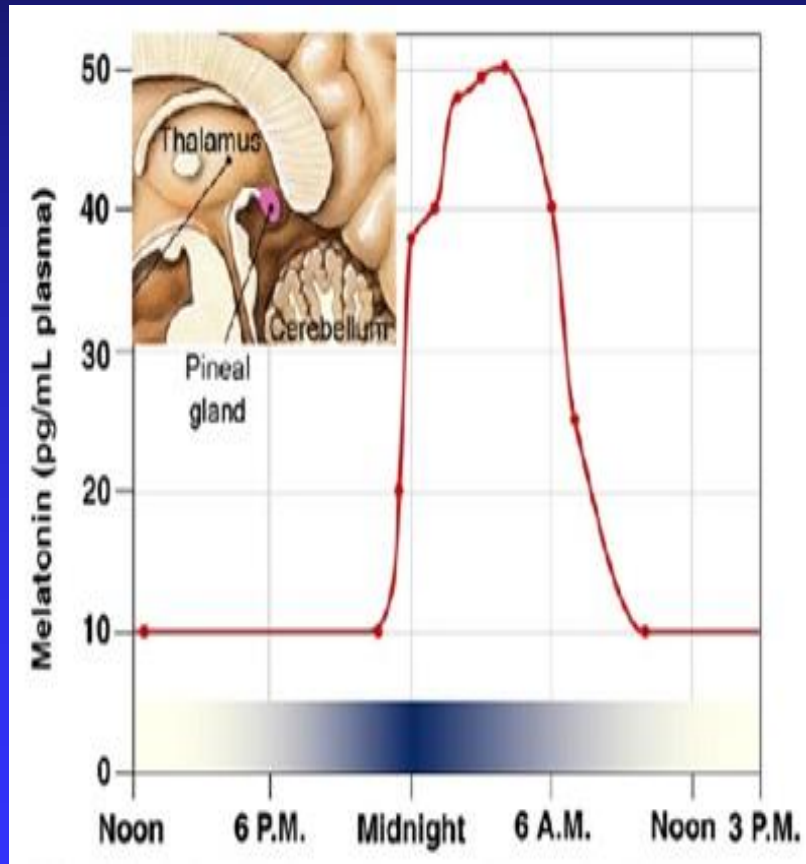


Interaction between HBV infection and aflatoxins in hepatocellular carcinoma



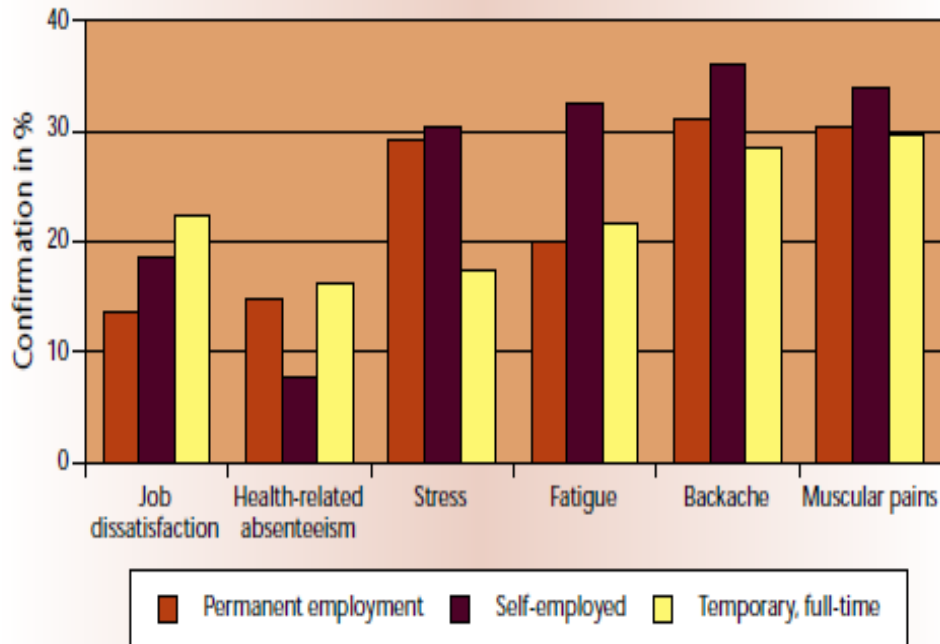


## RITMO CIRCADIANO



# Repercusiones del estrés laboral

Health outcomes related to different kinds of employment



**Del 50% al 60%** de las ausencias al trabajo que se producen al año están ocasionadas por situaciones de estrés, según un informe elaborado en 2009 por la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo

Segundo problema de salud tras los trastornos musculoesqueléticos

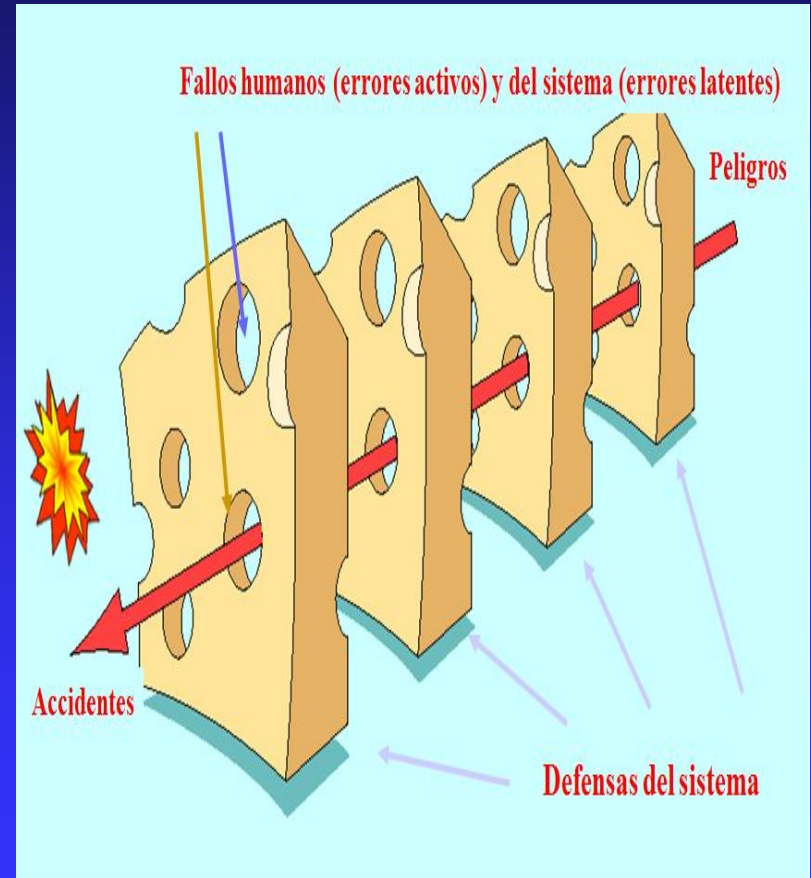
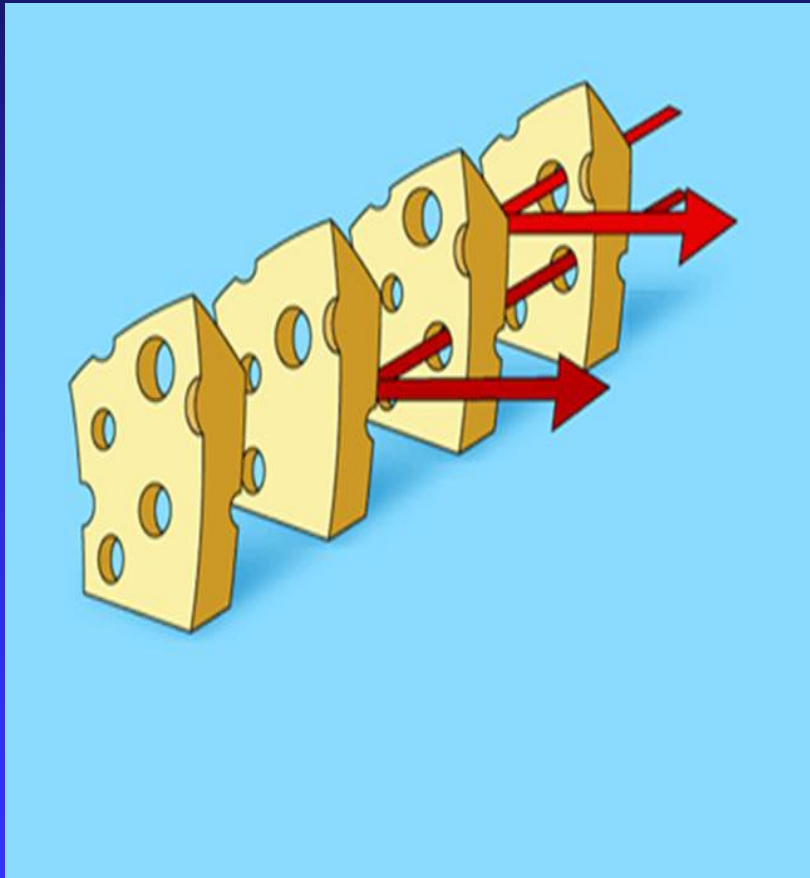
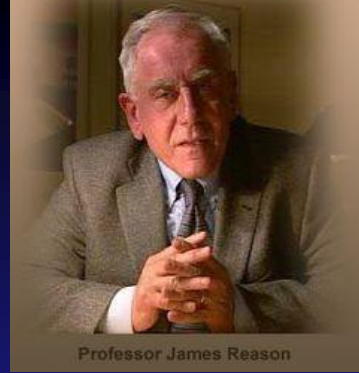
**Deadline**  
**P. J. Crook, 1995**  
**Museo de Arte Moderno, Japón**



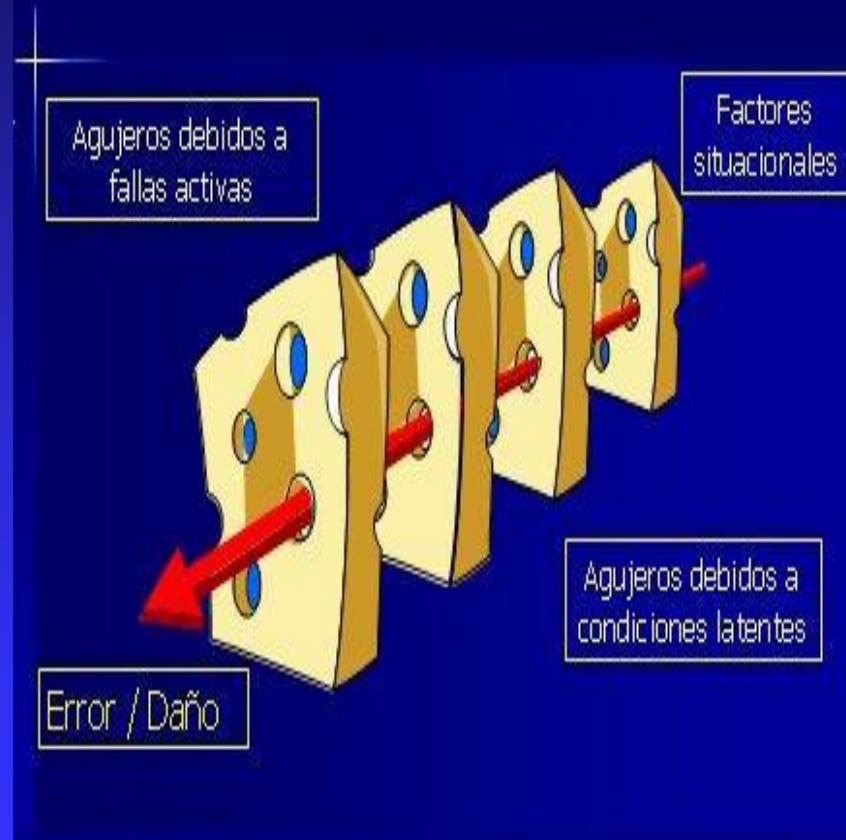
**“Toda situación estresante  
deja una cicatriz indeleble, y  
el organismo paga por su  
supervivencia haciéndose un  
poco más viejo“**

**Hans Selye**

# Dr. James Reason Modelo sistémico del queso suizo



# Vuelo 5022 Spanair, 20 agosto 2008, Madrid



# Conservadores y químicos en alimentos



Radiación ionizante



Luz UV



$\text{NO}^-$

$\text{O}_2$

$\text{OH}^-$

Tabaquismo

**Daño a células y ADN**



**Estres Oxidativo**

$\text{OH}^-$   $\text{O}_2$

$\text{NO}^-$

Metabolismo



Mitocondria

$\text{H}_2\text{O}_2$

$\text{OH}^-$

Globulos blancos



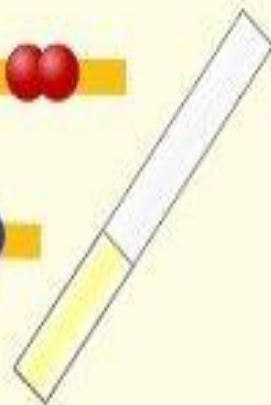
$\text{O}_2$

$\text{OH}^-$



UV

$\text{O}_3 + \text{UV}$   
(En el aire)



Contaminación



Proceso de Inflamación

$\text{O}_2$

# Air France 447: Airbus 330-200





- El Premio Nobel de Medicina 2009, que concede el Instituto Karolinska de Estocolmo, ha recaído este año en los descubridores de los telómeros y la enzima telomerasa. El jurado ha valorado los trabajos de **Elizabeth H. Blackburn, Carol W. Greider y Jack W. Szostak**, en este campo cuyas implicaciones afectan tanto al proceso del envejecimiento como del cáncer.
- Los telómeros son una estructura que protege el extremo de los cromosomas humanos y los protege del proceso de envejecimiento, es decir, se encargan de dar estabilidad a los cromosomas.
- A medida que las células se van dividiendo, los telómeros (del griego 'telos', final; y 'meros', parte) se van acortando, algo que, por ejemplo, las células cancerosas contrarrestan produciendo una enzima denominada telomerasa, que les permite seguir sobreviviendo.
- La telomerasa permite el alargamiento de los telómeros

- 28 años de sol sobre un rostro: impactante fotografía muestra los efectos de la exposición solar
- ESTA IMPRESIONANTE FOTOGRAFÍA MUESTRA A UN HOMBRE DE 69 AÑOS QUE TRABAJÓ BUENA PARTE DE SU VIDA COMO CONDUCTOR DE CAMIONES, EXPONIENDO AL SOL UNA MITAD DE SU ROSTRO MÁS QUE LA OTRA; UN EJEMPLO CASI INCREÍBLE DE LO QUE LA RADIACIÓN SOLAR PROVOCA EN LA PIEL HUMANA.

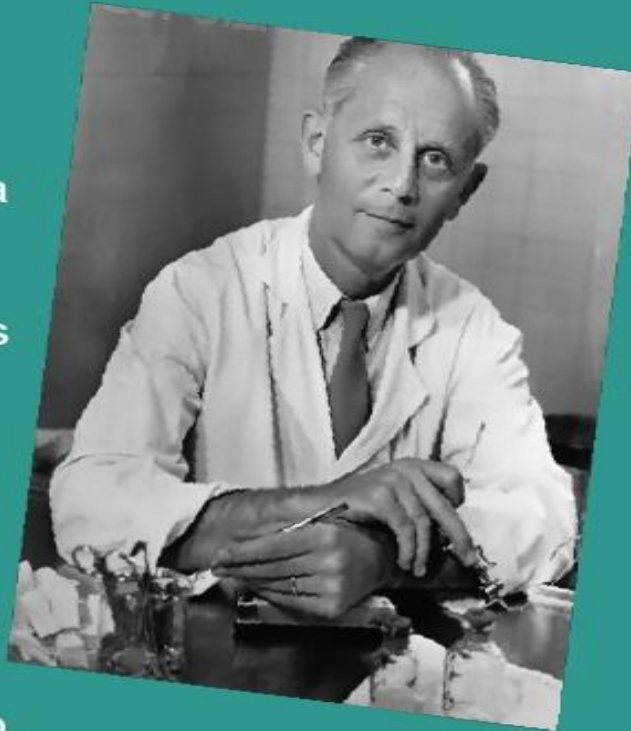
- La excesiva delgadez de las modelos suele ser la principal protagonista de las polémicas en el mundo de la moda. Sin embargo, esta vez ha sido el bronceado el que ha desatado el escándalo. La culpa la tiene la nueva campaña de H&M en la que presentan la colección de baño para este verano, con la particularidad de que las modelos que posan con los diseños, están excesivamente bronceadas.

Fue la asociación sueca contra el cáncer quien hizo saltar la alarma mediática. El problema no es si las modelos tomaron el sol o no, ya que está claro que ese **'moreno carbón'** **posiblemente esté conseguido con maquillaje corporal y mucho photoshop**. La cuestión es, según las asociaciones que luchan contra los efectos dañinos del sol, que esas imágenes pueden **fomentar el deseo de las demás mujeres a estar igual de morenas**.

- Cada vez que respiramos envejecemos
- El oxígeno que nos da la vida, nos va matando lentamente
- Dentro de la mitocondria la mayoría del oxígeno que respiramos es transformado en la energía que nos da la vida, pero no todo; una parte es transformado en partículas denominadas radicales libres
- La mitocondria es un pacto con el diablo: nos aporta la energía econom gratis para vivir pero da lugar al envejecimiento por medio de los RL.
- **LO SOPRENDENTE ES QUE VIVAMOS TANTO DE FORMA SALUDABLE A PESAR DEL DAÑO**

# Antecedentes

- El concepto de Estrés se remonta a la década de 1930, cuando un joven austriaco de 20 años de edad, estudiante de segundo año de la carrera de medicina en la Universidad de Praga, Hans Selye, hijo del cirujano austriaco Hugo Selye, observó que todos los enfermos a quienes estudiaba, indistintamente de la enfermedad propia, presentaban síntomas comunes y generales: cansancio, pérdida del apetito, baja de peso, astenia, etc. Esto llamó mucho la atención a Selye, quien le denominó el "Síndrome de estar Enfermo".



# DISTRÉS



Enfermedad

Envejecimiento acelerado

Resveratrol: Santo Grial de la investigación del envejecimiento

**“Sin lugar a duda el mejor invento en la historia de la humanidad es la cerveza. Bueno, reconozco que la rueda también es un buen invento, pero no va tan bien con el jamón”**

