

Turno de trabajo: su repercusión sobre la salud

Dr. Tomás Camacho

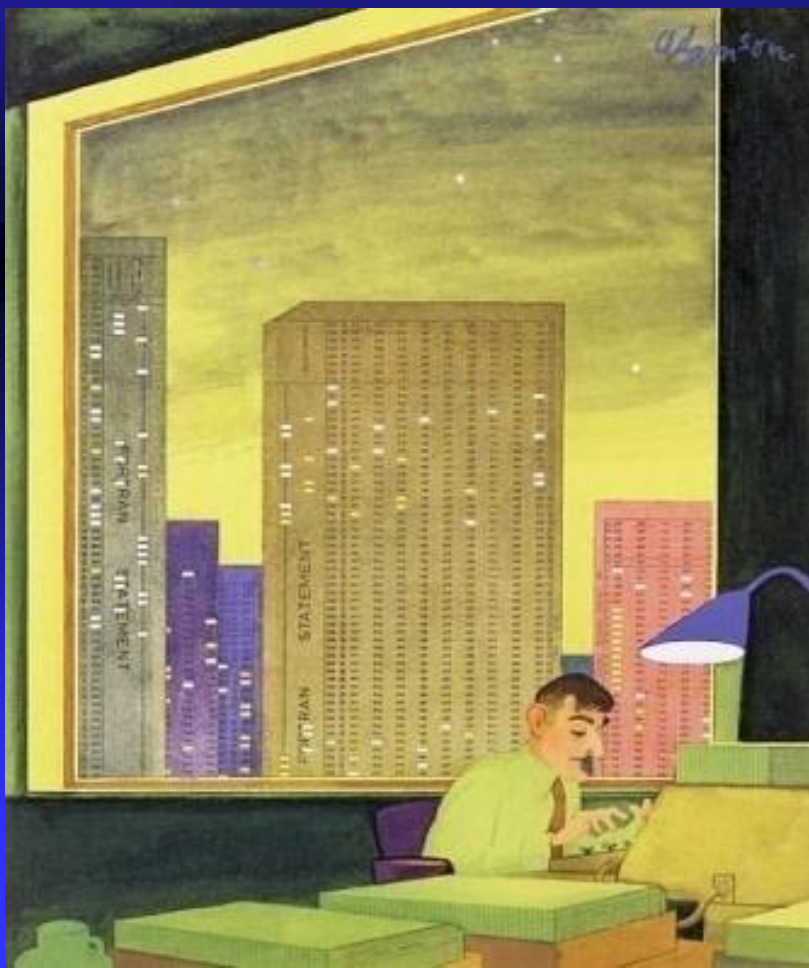
Laboratorio Lema&Bandín, Grupo Vithas, Vigo

atcamacho@lemabandin.com

VI Jornadas Psicología Laboral de Osalan

Bilbao, 19 noviembre, 2015

Working Late at the Office , 1966
George Adamson



IARC, 2006
Turno de trabajo: 2A

WORLD HEALTH ORGANIZATION
INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER



*IARC Monographs on the Evaluation of
Carcinogenic Risks to Humans*

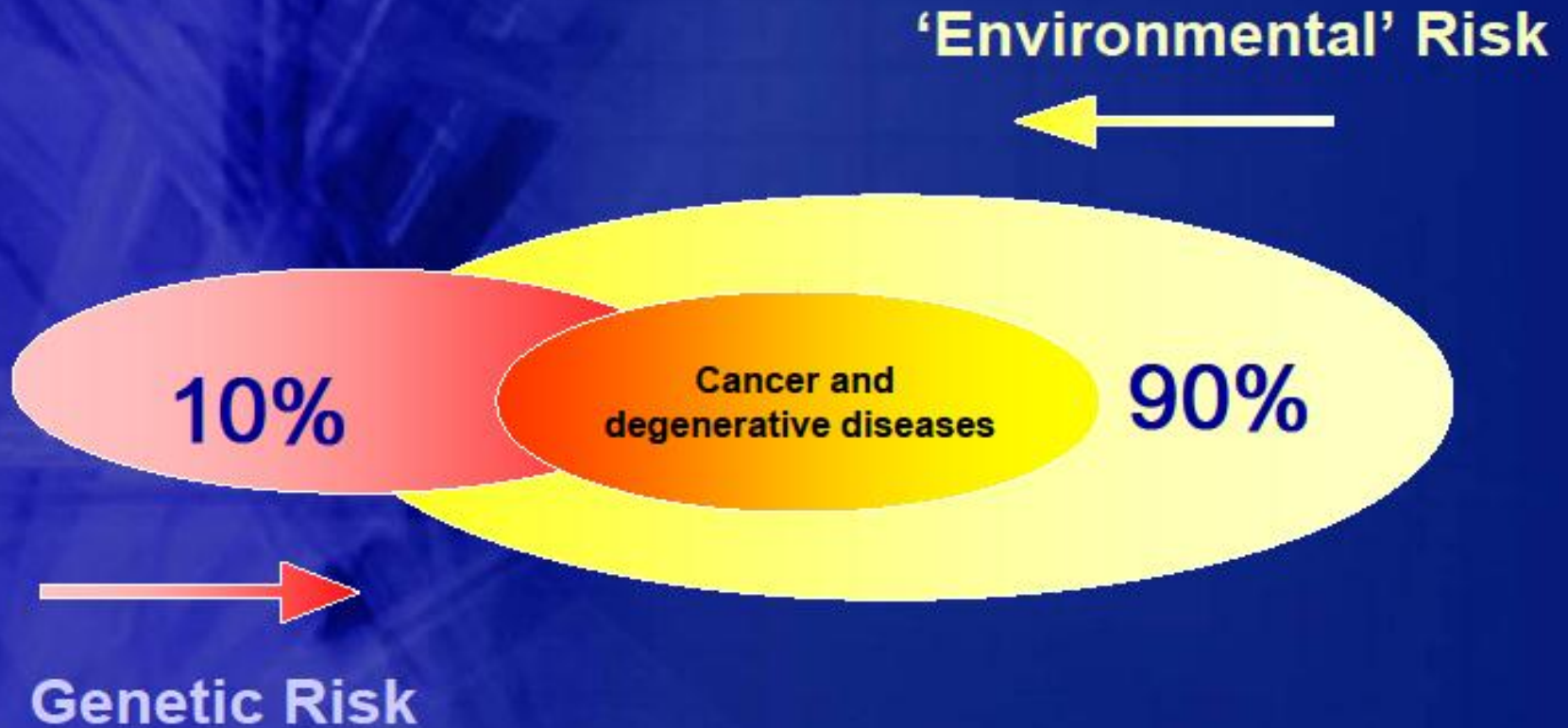
VOLUME 98

**Painting, Firefighting, and
Shiftwork**



LYON, FRANCE
2010

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

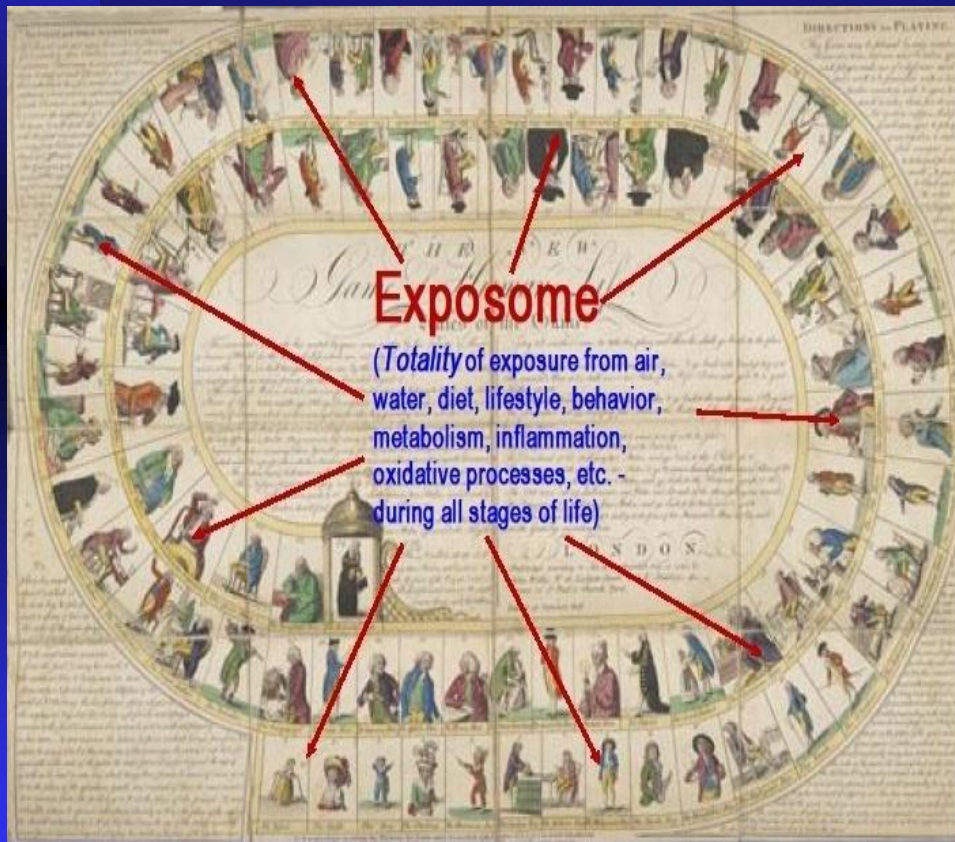


**Internal
chemical
environment**

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

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

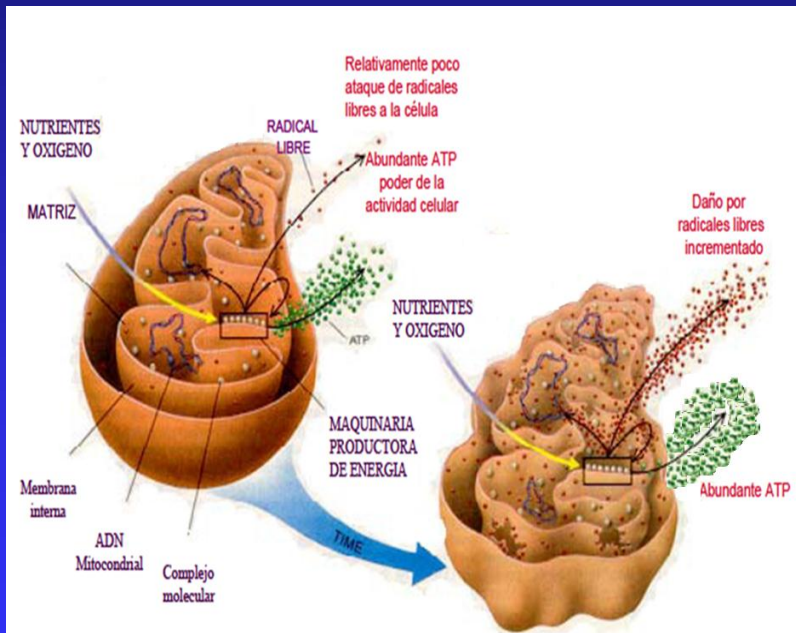
EXPOSOME



“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

Radicales libres/antioxidantes (melatonina)



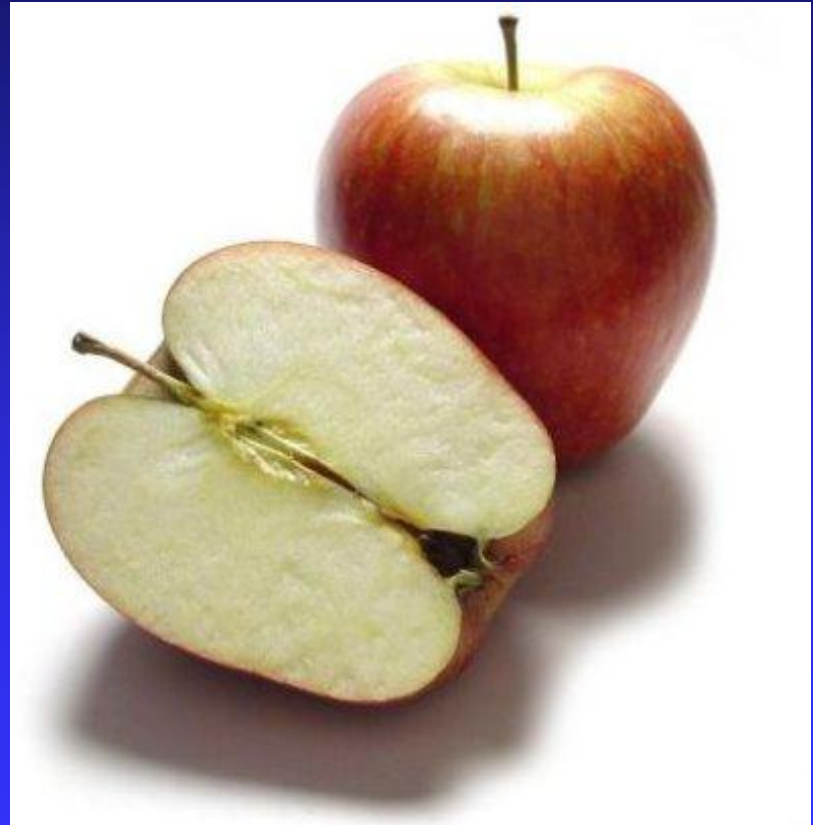
Stress oxidativo

PROOXIDANTES

ANTIOXIDANTES



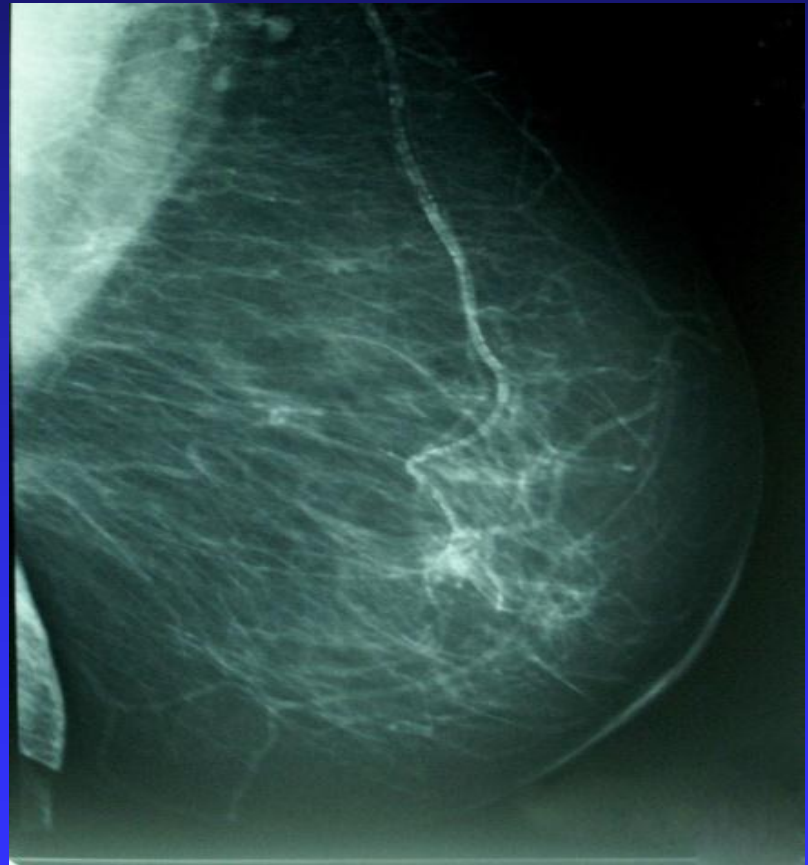
Proceso de oxidación



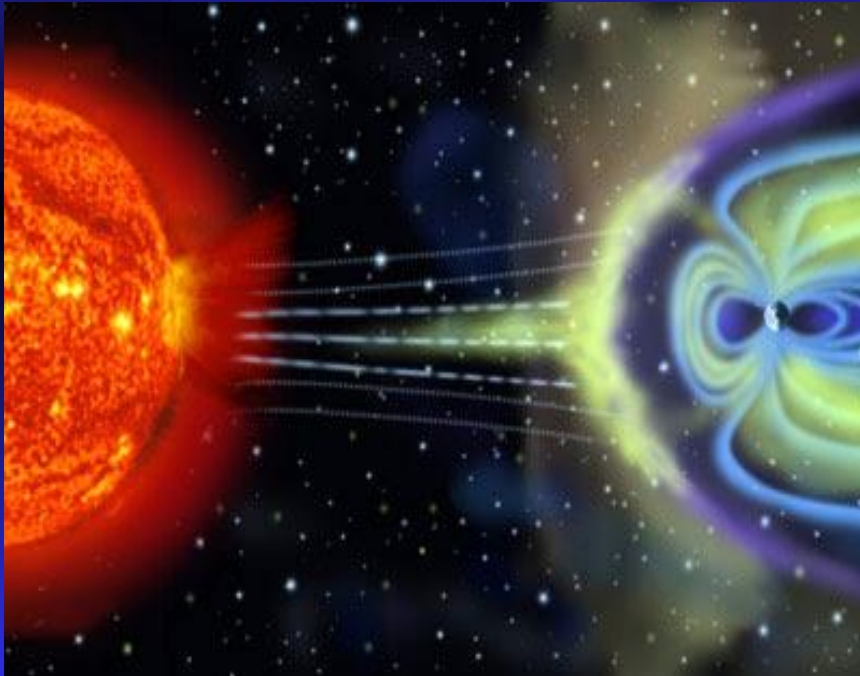
Pilotos/personal vuelo

Cáncer de mama

**Otros: cáncer de próstata,
colonrectal, linfomas no
Hodgkin**



Radiación ionizante natural cósmica



Buzz Aldrin, tripulante de la misión Apollo 11 que pisó por primera vez la Luna en 1969

“Cataratas del espacio”

“Ocurrió en la primera noche de viaje hacia la Luna, una vez pasados los cinturones de Van Allen. Cerramos las ventanillas y apagamos las luces. Cerré los ojos, de repente vi un fogonazo, y después otro. Puede que fuera un reflejo. Me quedé así hasta que conseguí dormir. Así que al día siguiente pregunté a Neil: ¿viste algo curioso la última noche, como fogonazos? Oh sí, vi alrededor de un centenar de ellos”



¿Qué dosis máxima de radiación es la tolerada en el ambiente de trabajo?

Trabajadores profesionalmente expuestos: **20 mSv/año**

RPSRI: tripulaciones aéreas

RPSRI: resto (trabajadores de centrales nucleares, unidades de radiología)



Radiación cósmica



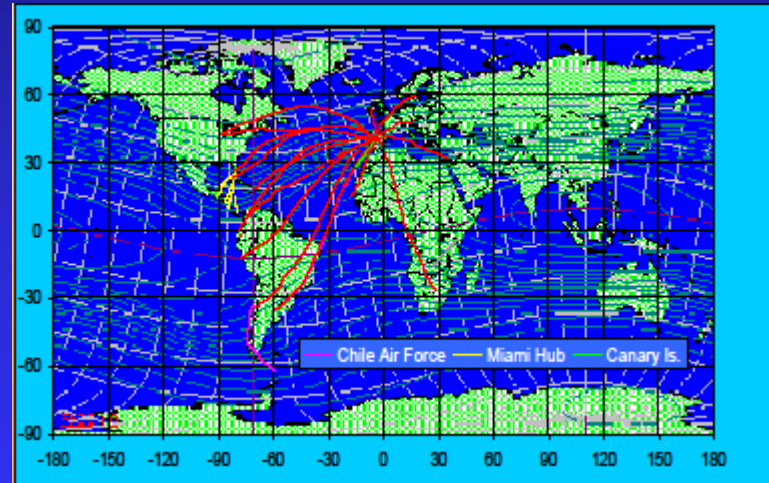
- **ALTURA**
- **LATITUD**
- **TORMENTAS SOLARES**

ALTURA

<u>ALTURA</u>	<u>DOSIS (mSv/año)</u>
Nivel del mar	0.20-0.40
1.500 metros	0.40-0.60
10.000 metros	0.80-1.20
12.000 metros	28
36-600 km	70-150
Espacio interplanetario	180-250

LATITUD

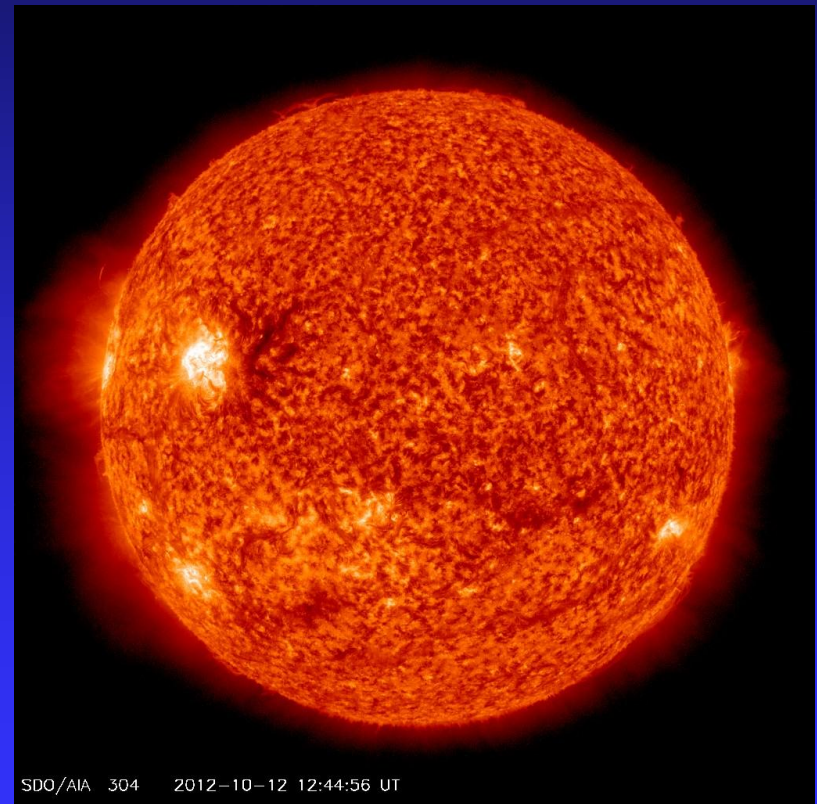
Es en las latitudes desde los **40°** a los **90°** donde se reciben mayores dosis de radiación.



Tormentas solares

Tormenta solar de nivel S5 registrada la tarde del 12 de octubre del 2012

NOAA: Centro de predicción del clima espacial de la agencia oceanográfica y atmosférica de los Estados Unidos.



12/octubre/2012: “La llamarada solar ha producido desperfectos en las líneas de alta tensión, dejando sin electricidad a más de dos millones de personas en California, Arizona y el norte de México”



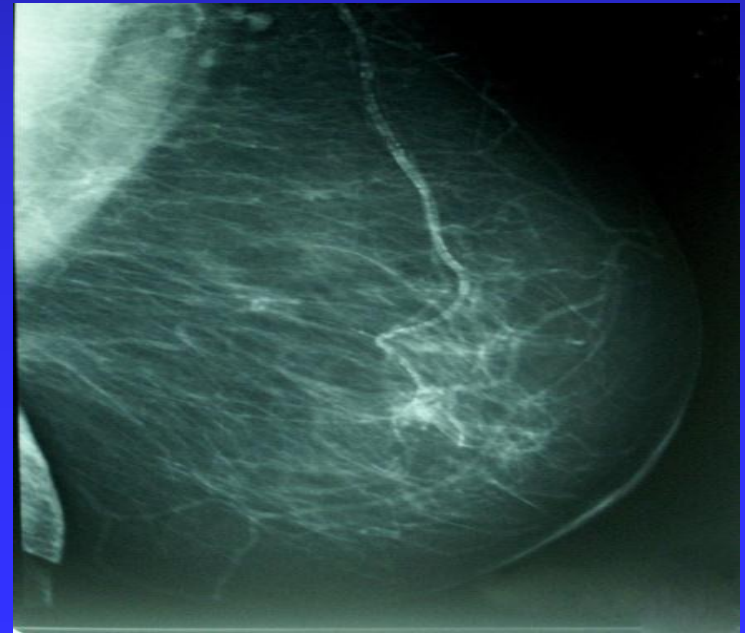
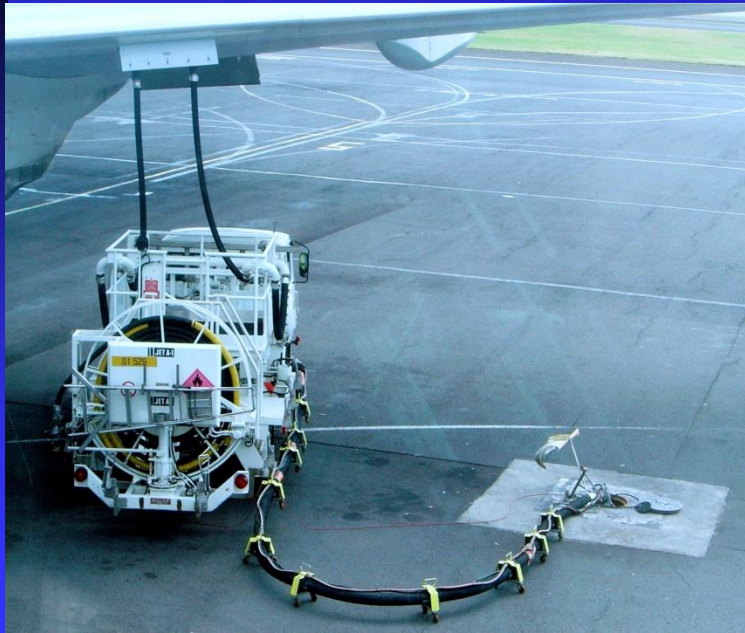
Ventajas/Desventajas

ALTURA mSv/año
10.000 metros 0.80-1.20

ALTURA mSv/año
12.000 metros 28

PILOTOS: PROPUESTA BAJAR NIVEL DE VUELO
COMPAÑÍAS: ALEGAN MAYOR COSTE

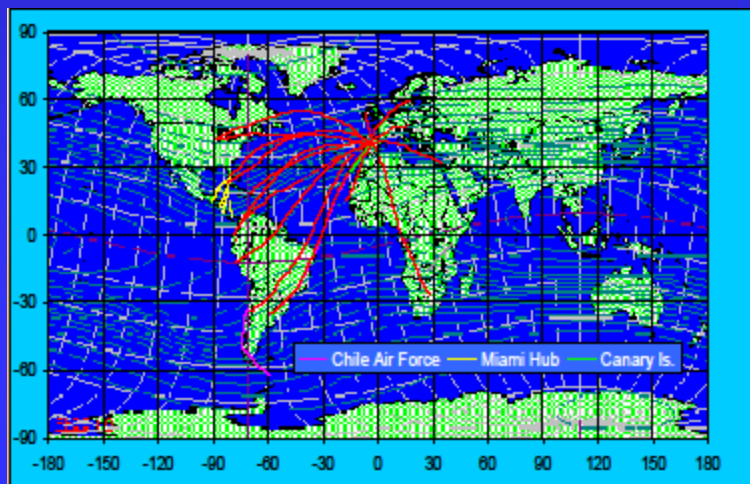
TRIPULACIÓN: ALEGAN MAYOR RIESGO DE CÁNCER
COMPAÑÍAS: RIESGO MÍNIMO



JORNADA SOBRE ANALISIS TECNICO Y BIOLÓGICO DE LA EXPOSICION A RADIACIONES IONIZANTES DEL PERSONAL DE VUELO

PROYECTO: mediciones a las que estaban expuestos los tripulantes de Iberia en líneas y rutas consideradas con más incidencia de las radiaciones ionizantes basándose en los resultados experimentales de los programas de cálculo de la dosis efectiva (2000-2004): estudio en **212** vuelos

- ◆ CARI 6 (NASA)
- ◆ EPCARD 3.2 (Programa europeo para el cálculo de la dosis en ruta aérea)
- ◆ TEPC (Contador proporcional equivalente a tejido)



*TEPC (Contador proporcional equivalente a tejido),
Hawk, Far West Tech., USA*



Flight dose calculation

North America: $E(\text{CARI6}) < E(\text{EPCARD 3.2})$

South America: $E(\text{CARI6}) > E(\text{EPCARD 3.2})$

Departure date: 28/04/2001
 Aircraft model: B747
 Flight duration (h): 7.17 hours
 Mean altitude (km): 9.7 km

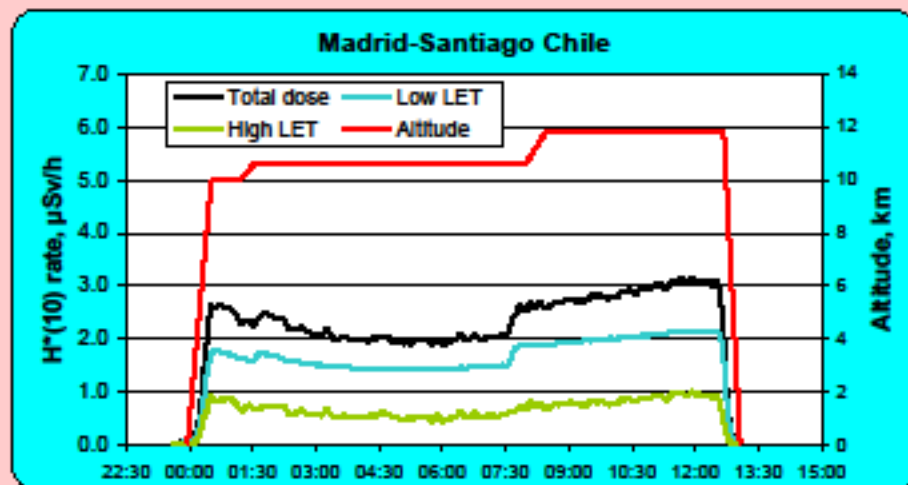
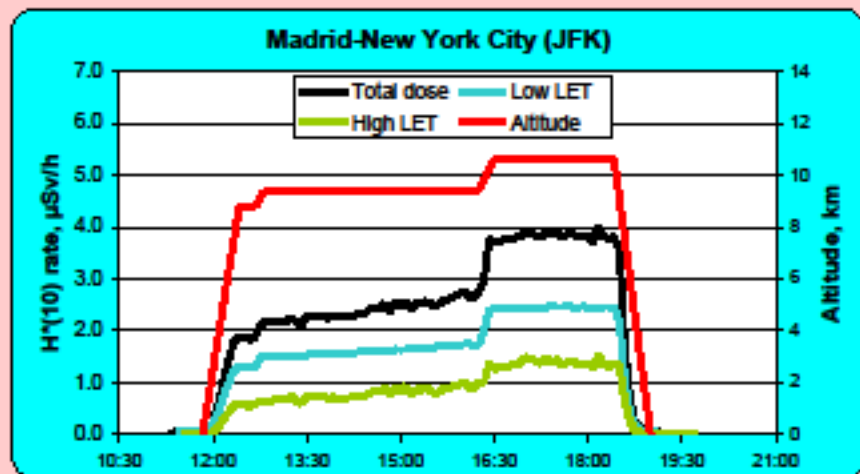
Departure date: 13/03/2001
 Aircraft model: A340
 Flight duration (h): 13.12 hours
 Mean altitude (km): 11.0 km

	Route dose μSv	Mean dose rate $\mu\text{Sv/h}$	Annual dose* mSv
CARI-6, E	21.8	3.04	1.83
EPCARD 3.1, E	28.7	4.00	2.40
EPCARD 3.1, $H^*(10)$	24.5	3.42	2.05
TEPC, $H^*(10)$	18.8	2.63	1.58
RS131+SWENDI2, $H^*(10)$	18.4	2.57	1.54

* Computed for 800 flying hours (from take-off to landing)

	Route dose μSv	Mean dose rate $\mu\text{Sv/h}$	Annual dose* mSv
CARI-6, E	34.4	2.62	1.57
EPCARD 3.1, E	29.2	2.22	1.33
EPCARD 3.1, $H^*(10)$	26.5	2.02	1.21
TEPC, $H^*(10)$	28.3	2.16	1.30
RS131+SWENDI2, $H^*(10)$	30.2	2.30	1.38

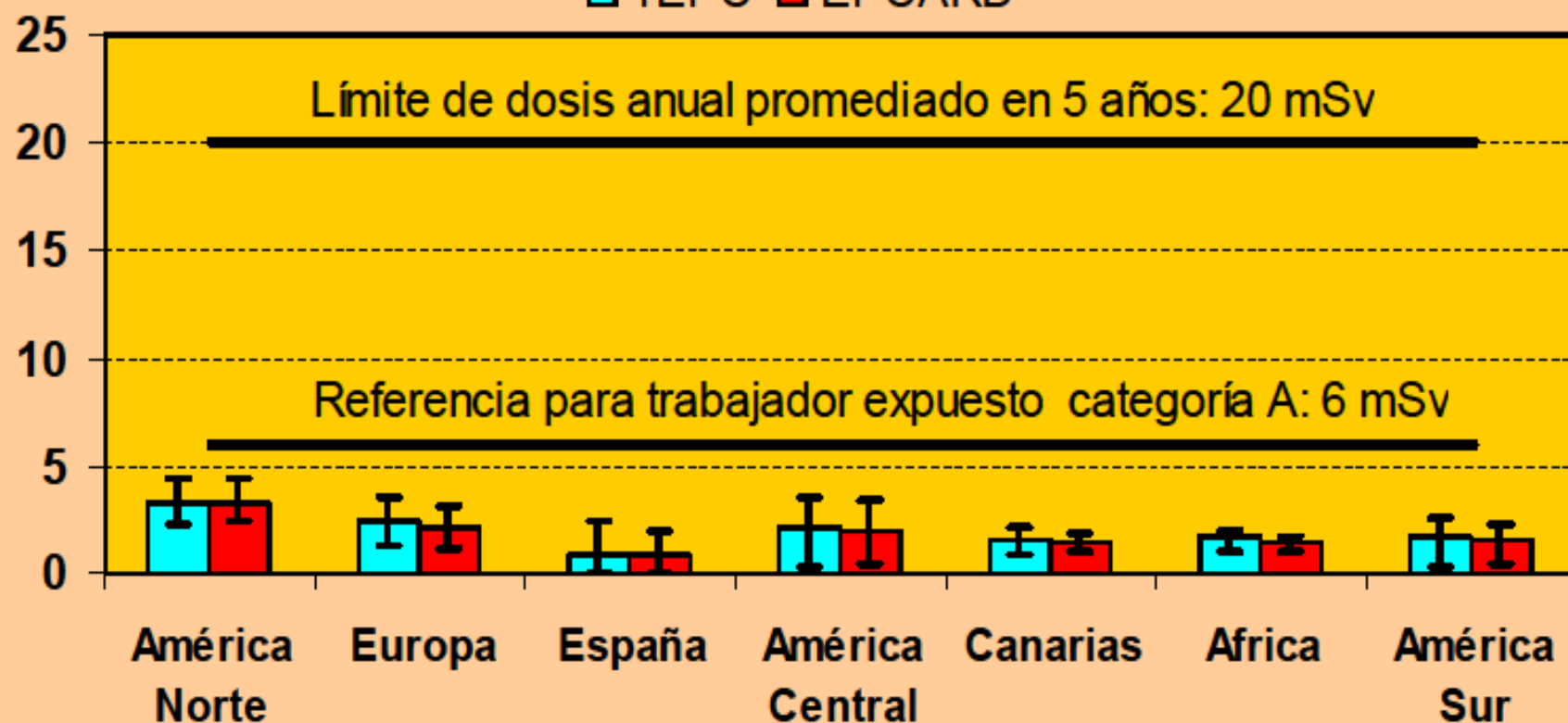
* Computed for 800 flying hours (from take-off to landing)



Resumen de la medidas experimentales y cálculos realizados para los vuelos estudiados en la colaboración CIEMAT-IBERIA en el periodo 2000-2004. Las dosis anuales se han calculado considerando 800 horas de vuelo por año, indicando en primer lugar el valor medio y entre paréntesis el valor máximo.

Dosis Efectiva Anual, mSv

■ TEPC ■ EPCARD



Región operación	Nº vuelos	Horas de vuelo	Altitud Km	Dosis efectiva anual (mSv)	
				TEPC	EPCARD 3.2
Norteamérica	28	244	10.3	3.29	3.55
América Central	29	108	10.4	2.16	1.99
Sudamérica	39	359	9.8	1.69	1.49
África	8	43	10.4	1.68	1.48
Europa	52	120	10.2	2.40	2.16
España insular	44	38	8.8	0.91	0.89
Islas Canarias	12	31	10.2	1.57	1.43
TOTAL	212	943	9.9	1.97	1.83

TSCR: Enfermeras/azafatas

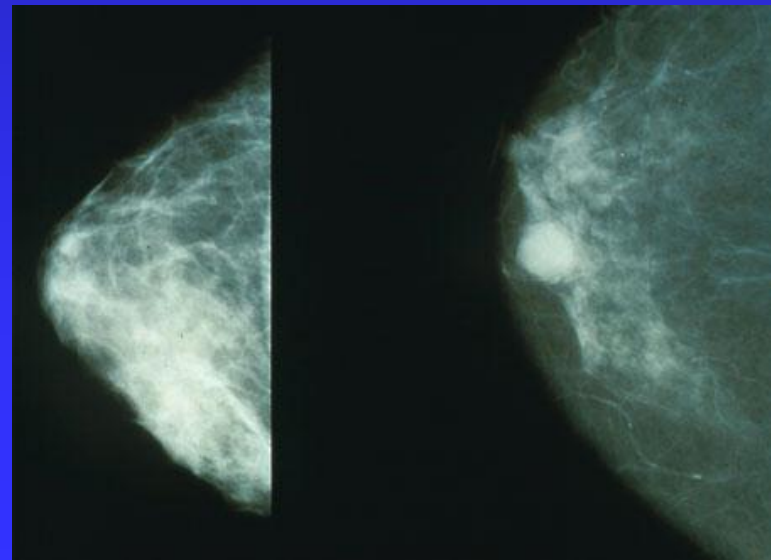
Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. Megdal SP et al. Eur J Cancer 2005; 41: 2023-2032

Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. Wang XS, Armstrong MEG, Cairns BJ, Key TJ and Travis RC. Occupational Medicine, 61: 78-89, 2011

Cáncer de mama

Turnos de trabajo

Melatonina: bajos niveles



2009-2011

DINAMARCA

FINLANDIA

**ESTADO DE MANITOBA
EN CANADÁ**

**ESTADO DE NEVADA
EN EEUU**

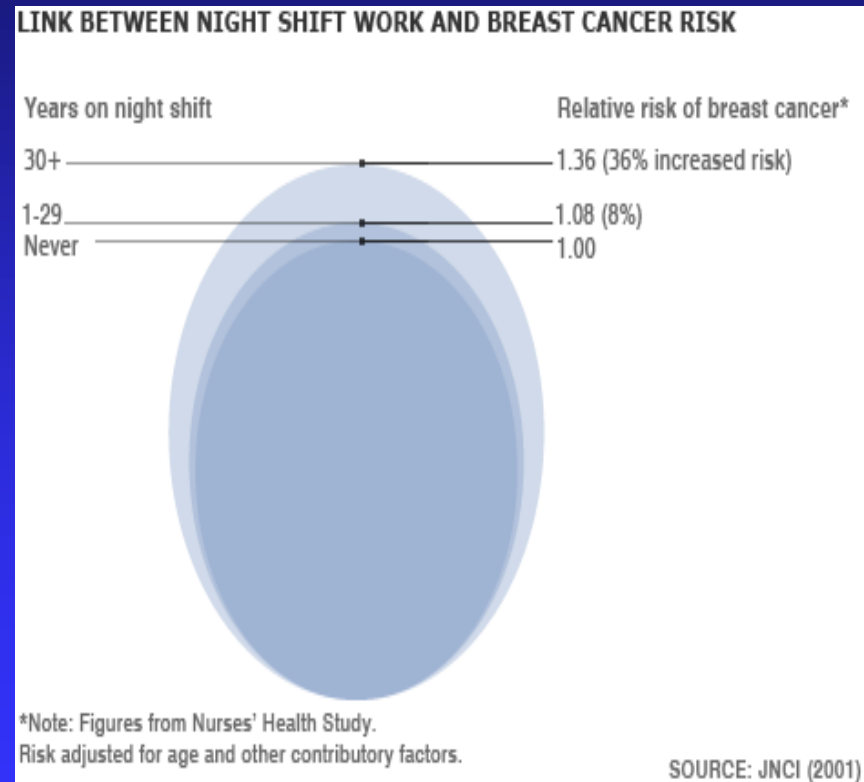
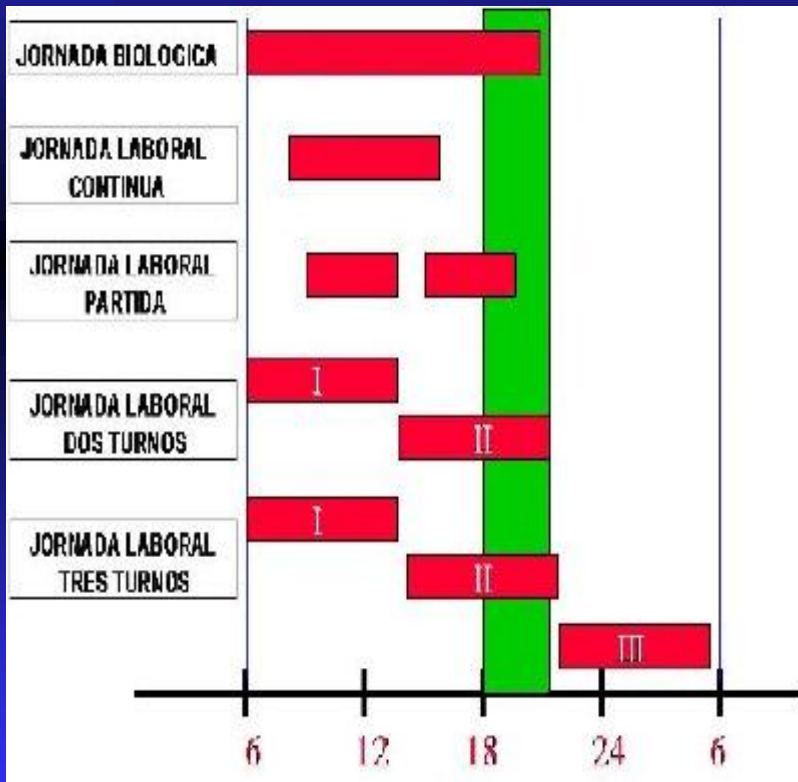
Ulla Mahnkopf



Rotating Night Shifts and Risk of Breast Cancer in Women Participating in the Nurses' Health Study

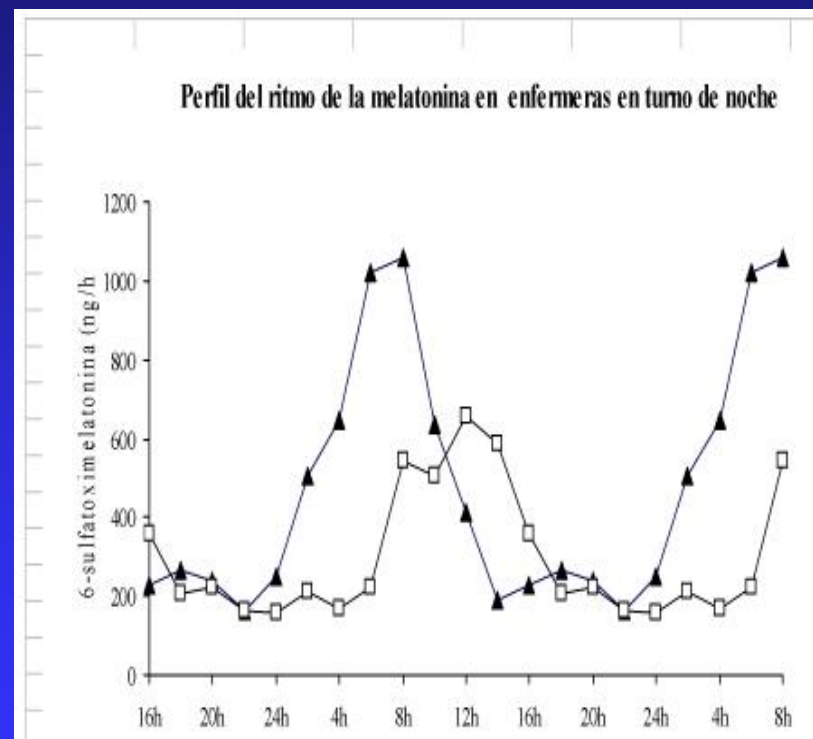
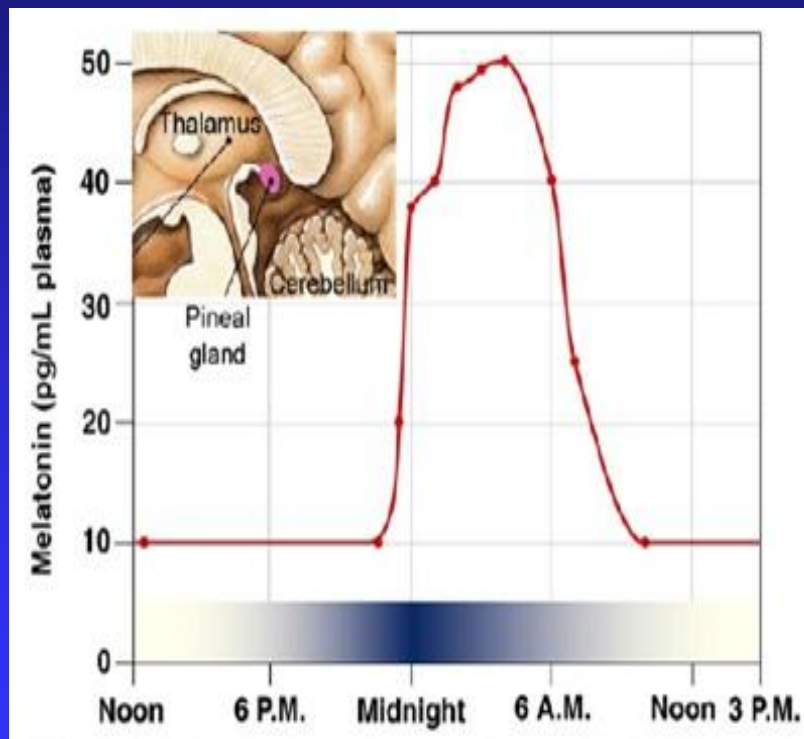
Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, MA

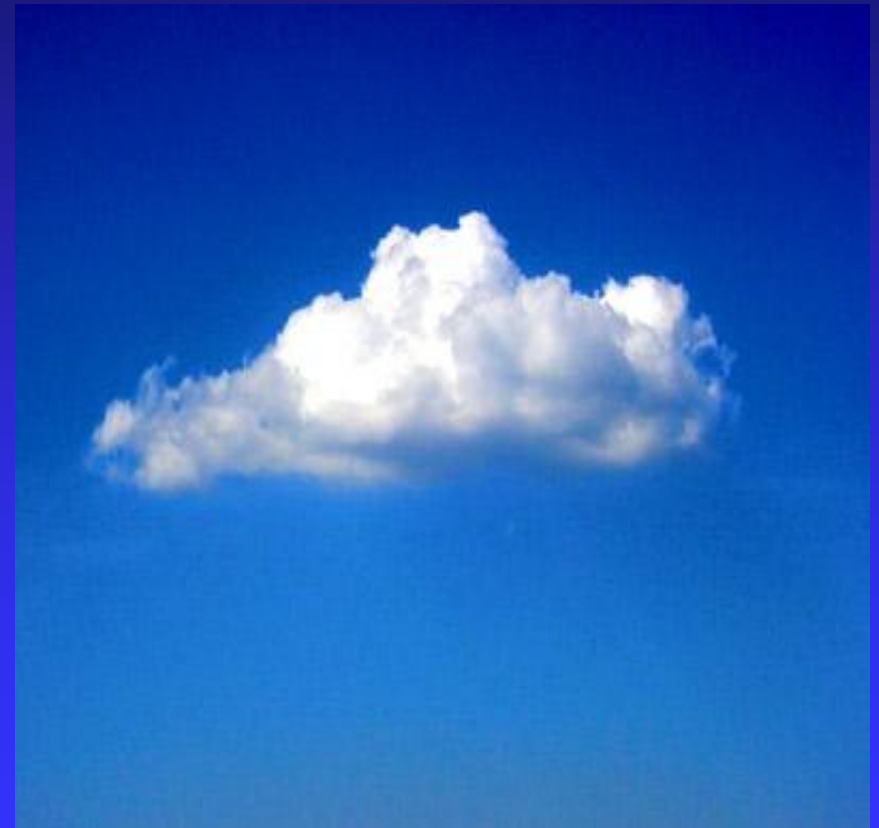
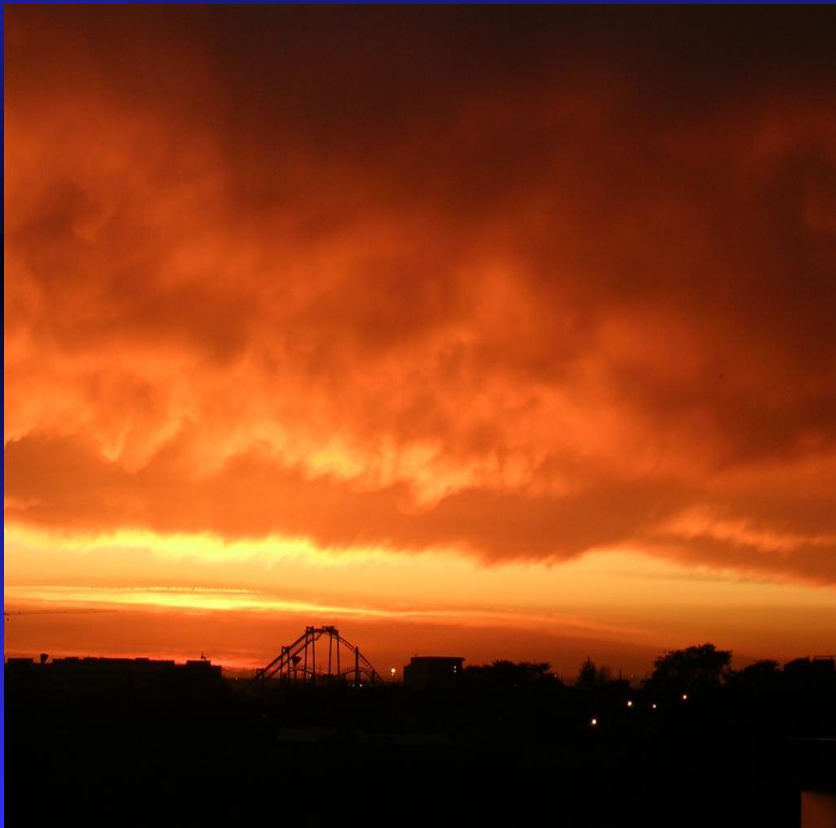
78562 mujeres americanas



RITMO CIRCADIANO

ADAPTACIÓN AL RC EN TURNOS DE NOCHE: <30%





ADAPTACIÓN RITMO CIRCADIANO

Plataforma petrolífera mar del norte

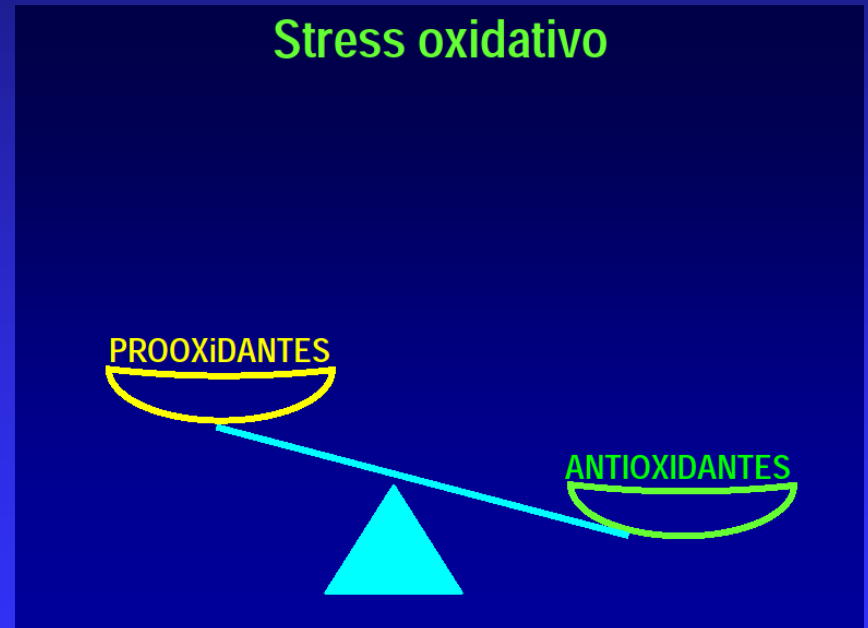


Estación británica: Princesa Elizabeth



20% de la población europea está involucrada en algún turno de trabajo

- Trabajadores sanitarios
- T. hoteles, restaurantes
- T. transporte (barcos, aviones, trenes)
- Policías
- Bomberos



Repercusión descenso melatonina/aumento cortisol-adrenalina

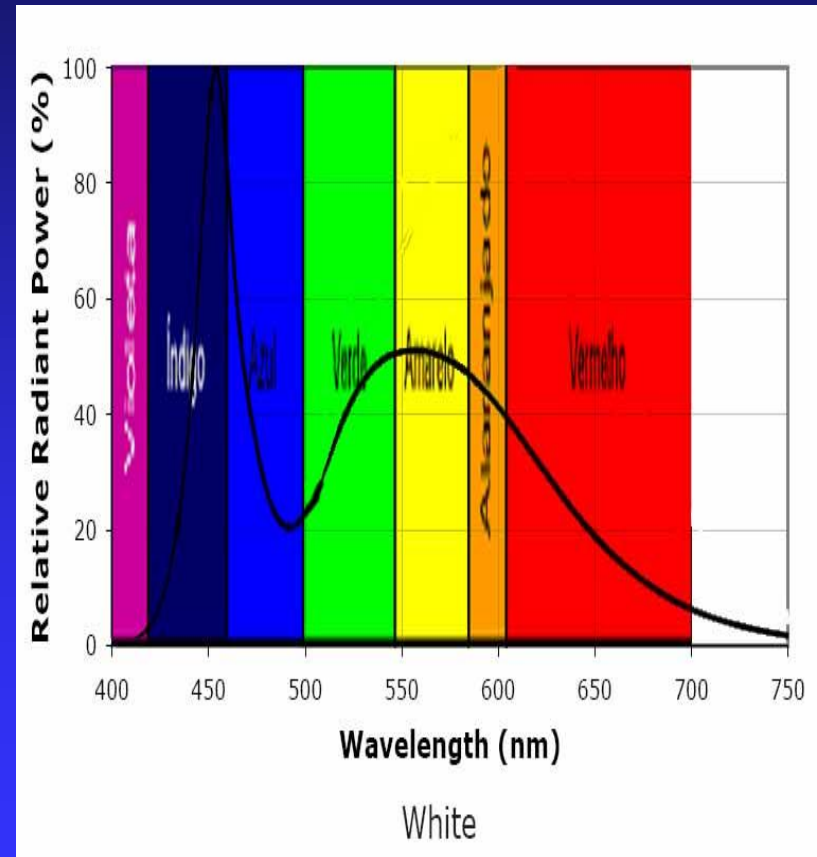
Cáncer: mama, endometrio, próstata, colonrrectal, linfomas no Hodgkin

Síndrome metabólico (obesidad, hipertensión y altos niveles de triglicéridos y colesterol)

Diabetes

Efecto inmunosupresor

Fototerapia: estimular la melatonina



Fototerapia

- Utilizar una luz brillante (500 lux), que simule a la luz solar en el trabajo. Inhibirá la secreción de melatonina y mejorará la vigilia nocturna (la supresión comienza a los 50 lux y es máxima a los 1000 lux)
- Gafas oscuras al salir del turno de trabajo nocturno
- Promover en estos trabajadores la exposición natural al atardecer

Dieta rica en antioxidantes



Vitamina C

Vitamina E

Carotenoides

Antioxidantes polifenoles

- ◆ Quercetina
- ◆ Resveratrol

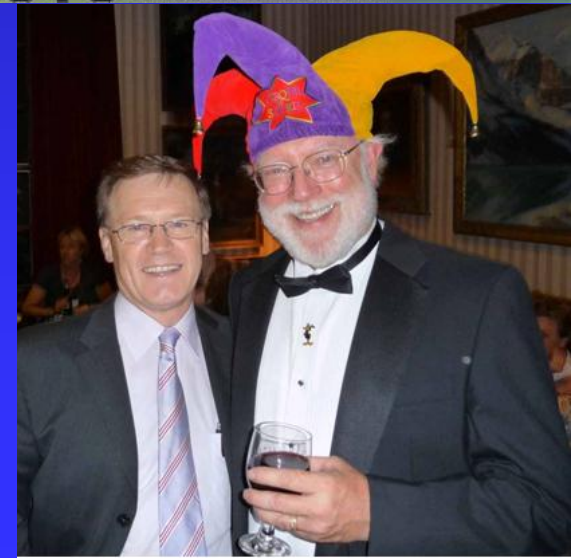
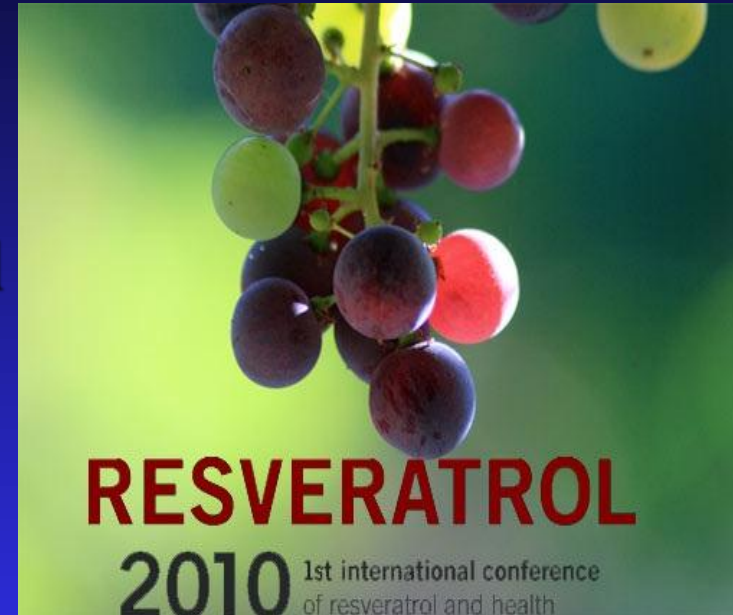
RESVERATROL

2010 1st international conference
of resveratrol and health

1ª Conferencia Internacional
sobre Resveratrol y Salud
13-16 septiembre, 2010,
Helsingor, Dinamarca

Efecto antiestrogénico

Efecto antioxidante



Combatir la somnolencia durante el turno de trabajo para aumentar el nivel de alerta

- Cafeína
- Modafinilo (200 mg administrado 60 minutos antes del turno laboral)
- Pequeños periodos de descanso (siestas nocturnas), especialmente en la primera mitad del turno

Actuación durante el descanso diurno para evitar el insomnio y el sueño no reparador

- Hipnóticos benzodiazepínicos (Triazolam)
- Melatonina
 - ◆ Ramelteón
 - ◆ Tasimelteón
 - ◆ Agomelatina

PROMETEO



“La luz es beneficiosa, pero la oscuridad también. Puesto que la humanidad ha cambiado las propiedades de la oscuridad debemos preguntarnos qué tipo de luz es la menos dañina”