

Piel y Sol

Que hay de nuevo en fotoprotección?

Antonio Rondón Lugo

Jefe de la Cátedra de Dermatología Escuela Vargas Universidad Central de
Venezuela (UCV)

Director Postgrado de Dermatología Instituto de Biomedicina. UCV
Coordinador Comité de Bioética Inst. Biomedicina

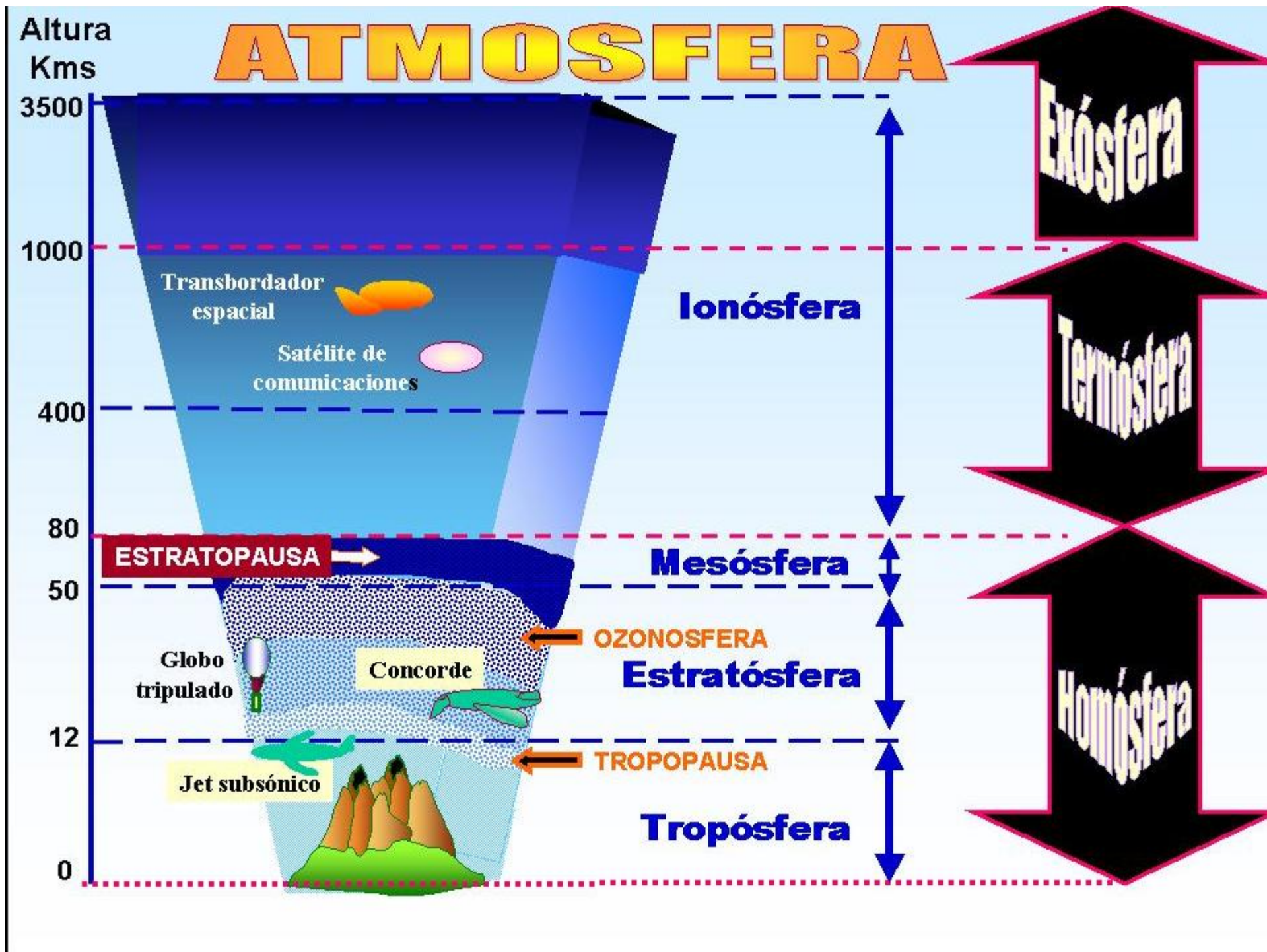
CUARTO DIA...

Y DIOS DIJO...

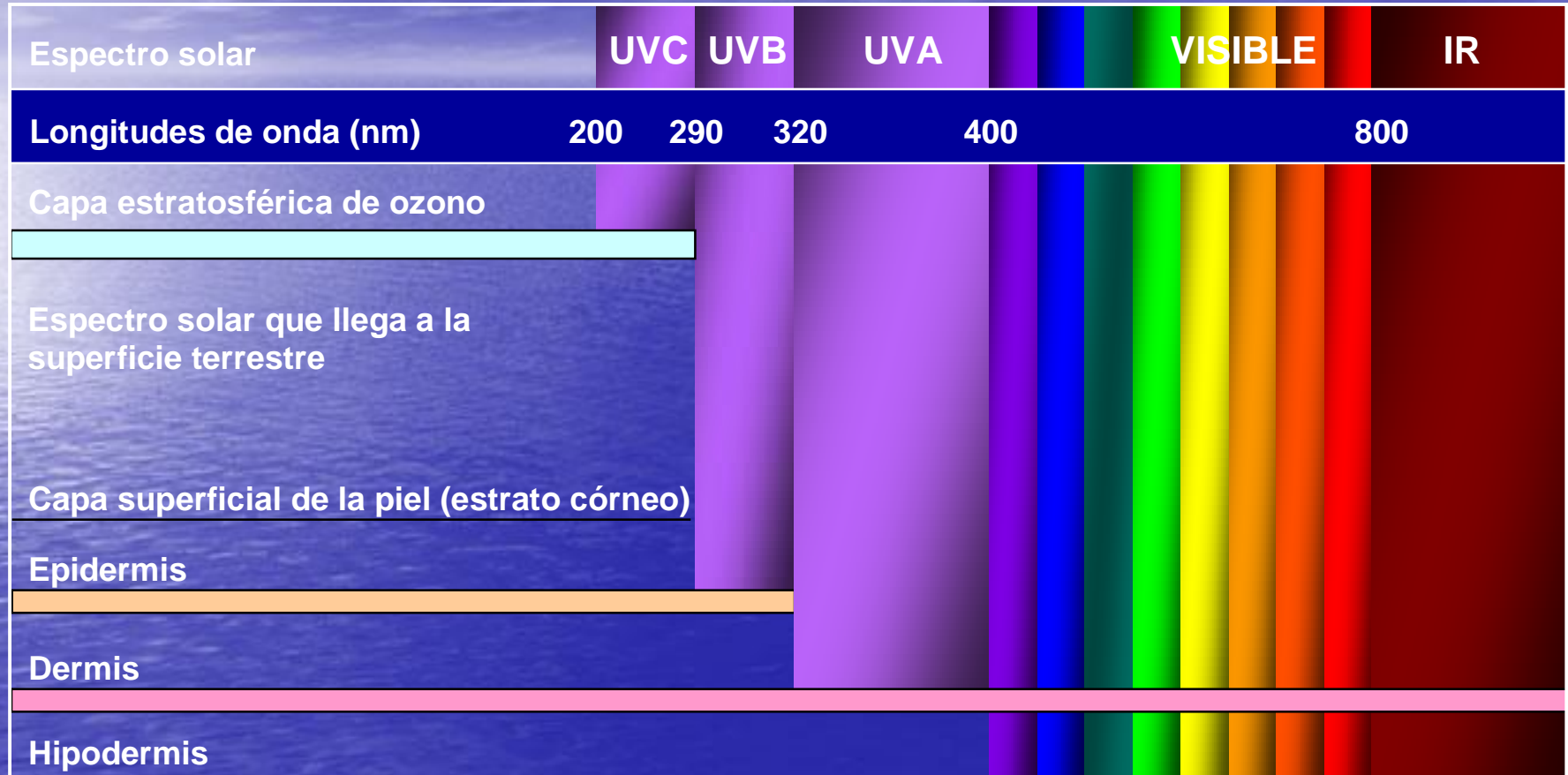
*que haya luz en los cielos
para separar al día de la noche...
...y la luz se hizo...*

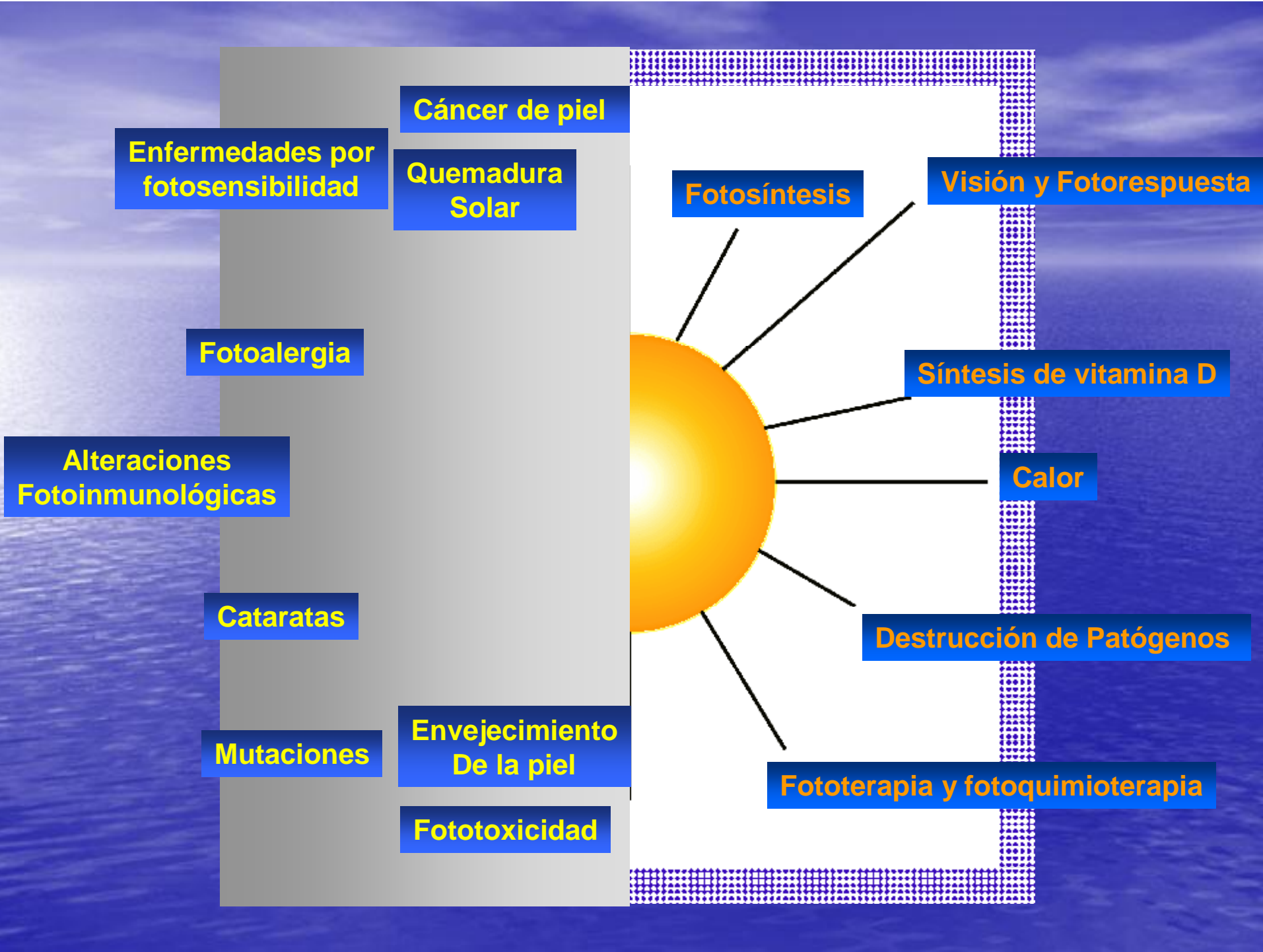
Y DIOS VIO QUE ERA BUENO...

Génesis. Viejo Testamento



Longitudes de Onda Solares

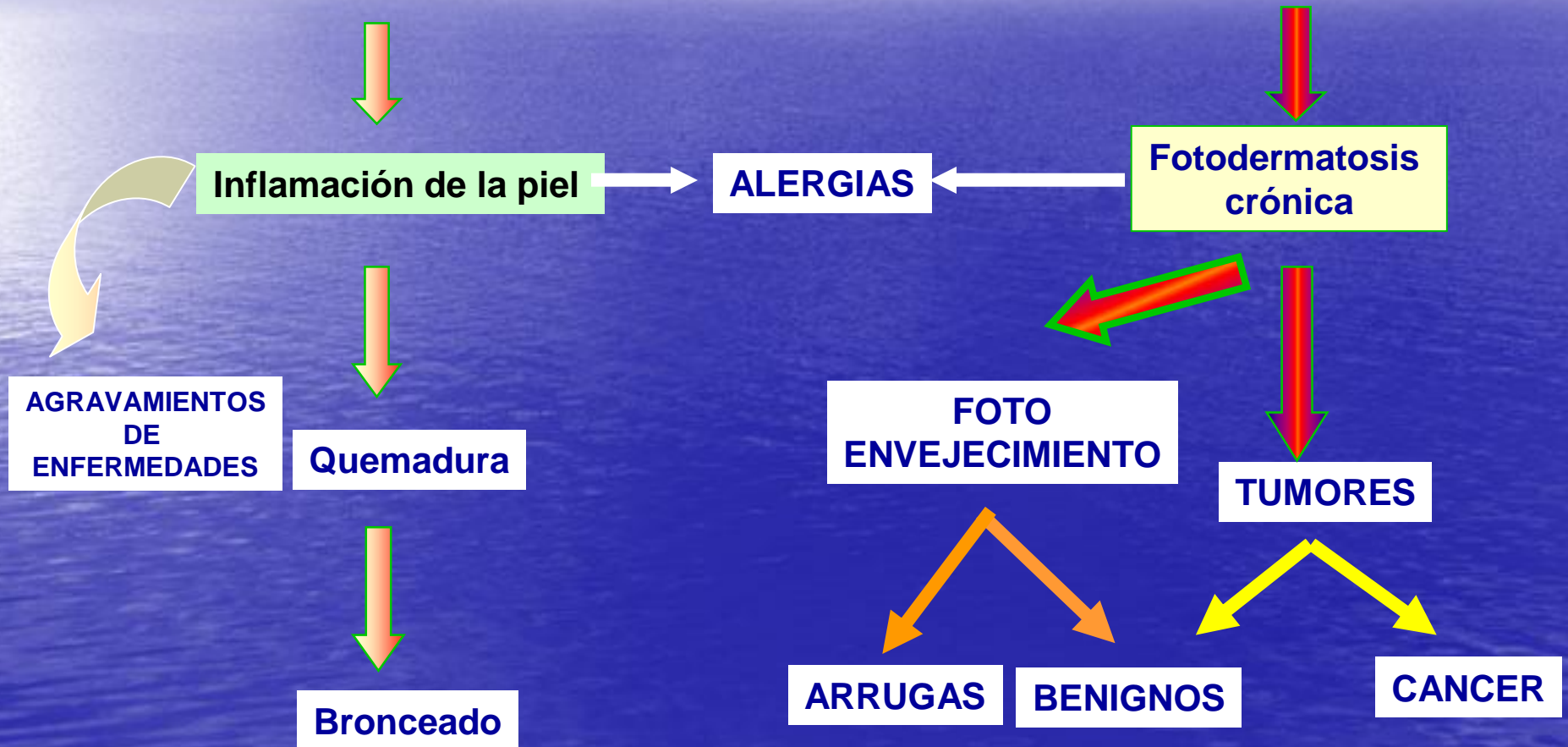




RADIACION SOLAR EN LA PIEL

Exposición Aguda

Exposición Persistente



Avances en fotoprotección

Los efectos dañinos de la radiación solar, dependen de:

- Exposición solar:
 - Duración e intensidad
 - Frecuencia
 - Hábitos individuales
- Localización geográfica (latitud), cualidades del aire, altitud y estación
- Fotoreactividad de la piel (facultad de quemarse o broncearse)

ALTURA Y RADIACION

Irradiancia : Intensidad de la radiación en un plano horizontal

Por cada 1.000 m de altura :

Radiación UVA aumenta entre 9 y 24%

Radiación UVB aumenta entre 13 y 36%



Lago Titicaca Bolivia

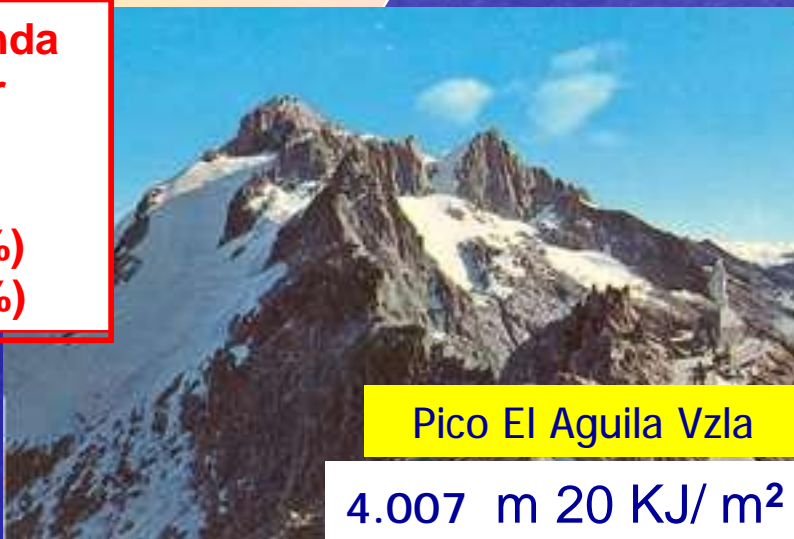
3.810 m 18 KJ/m²

A menor longitud de onda el incremento es mayor

Cada 1000m :

| 300nm (aumenta 30%)

| 305 nm (aumenta 22%)



Pico El Aguila Vzla

4.007 m 20 KJ/ m²

A nivel del Mar



Isla de Margarita
Venezuela

UVB 7,2 KJ/m²

**En los primeros 1000 metros
El aumento de la radiación es mayor para UVB**

FOTOPROTECCION NATURAL



I



II



III



IV



V



VI

FOTOTIPOS DE FITZPATRICK

Fotoprotección Natural

✓ Calentamiento

Sudor - AC. Urocánico - Filtra UV-B

✓ Pigmentación de la piel

Melanina -Absorbe radiaciones UV

-Pigmentación indirecta UV-B

-Pigmentación directa UV-A

✓ Hiperqueratosis

Destrucción celular

Engrosamiento del estrato córneo

Protección Individual

- ✓ Pigmentación: Cantidad de melanina, tamaño y forma de melanosomas, melanina en queratinocitos
- ✓ Estrato córneo y cabello(SPF2)
- ✓ Susceptibilidad a radiaciones a RUV: Grado de la piel, ojos cabellos. Enfermedades y defectos raciales

INFLUENCIA DE FACTORES

Intensidad de la luz solar

✓ Latitud

- Altitud
- Estaciones

✓ Hora del día

✓ Transmisión

✓ Reflexión

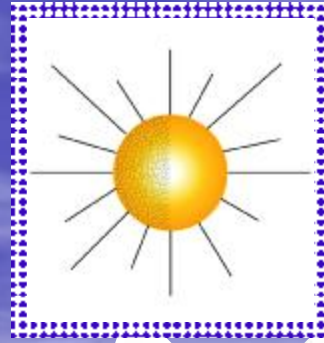
Frecuencia de exposición

Tiempo

Factores étnicos individuales

Diferentes tipos de piel





**Daño agudo
y crónico
RUV**

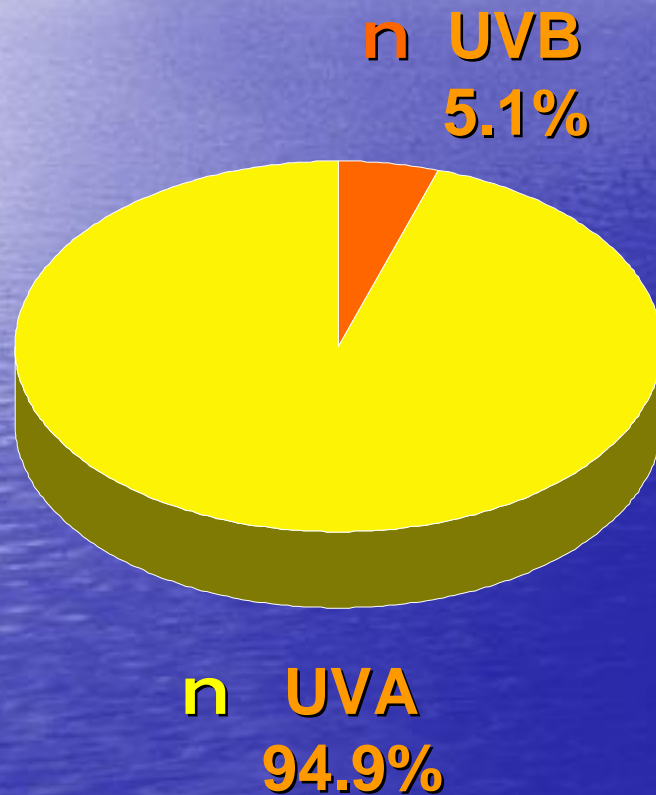
Directamente relacionado con

**Intensidad
Duración
Frecuencia**

Inversamente relacionado con

**Capacidad de bronceado
Capacidad de reparar el
ADN dañado**

Composición de la Radiación UV que llega a la Piel



Al menos 18 veces más
UVA que UVB

UVA

- n 95% de la radiación que llega a la piel.
- n Su energía es 20 veces mayor que la de los UVB.
- n Llegan a la dermis
- n Presentes a lo largo de todo el año.
- n Se mantienen desde el amanecer hasta el anochecer.
- n Atraviesan las nubes.
- n No son detenidos por el cristal.

UVB

- n 5% de la radiación que llega a la piel.
- n Su energía es 20 veces menor que la de los UVA.
- n Llegan hasta la epidermis.
- n Aumentan en verano y decaen en invierno.
- n Aparecen a partir de las 11 hasta las 18 h. Máximos a mediodía.
- n No atraviesan las nubes.
- n Son detenidos por el cristal.

Pitiriasis Alba



LES



Efectos de las Radiaciones UV Diarias

n El conjunto de las radiaciones UV, recibidas diariamente, poseen un efecto acumulativo que induce:

n Fotoenvejecimiento cutáneo.

n Fotoinmunosupresión.

n Fotocarcinogénesis.

***Necesidad de una
fotoprotección diaria
óptima,
reforzada en UVA***

El sol quemema

- La dosis eritema mínimo. Es la mínima dosis de exposición que provoca un eritema uniforme y con límites bien definidos

Queimadura Solar



A nivel celular la RUV produce:

↑ √ La producción de citocinas.

√ Regula la expresión de moléculas de adhesión superficial.

√ Afecta la mitosis celular.

√ Induce apoptosis.

LUV e inmunosupresión

- Inmunosupresión UV-inducida
 - Inhibición reacciones de hipersensibilidad por contacto
 - efecto carcinogénico ?
- Alteraciones de las células de Langerhans
 - Reducción epidérmica
 - Diminución capacidad presentadora antígeno

* Kripke ML. (1974). Antigenicity of murine skin tumors induced by ultraviolet light. *J Natl Canc Inst* 53, 1333-1339.

Fotodaño

- ✓ Daño a la Epidermis produce citoquinas
- ✓ Repuesta de fibroblastos
- ✓ Cambio de color
- ✓ Daño directo UVA
- ✓ Calor causa degeneración elastótica
- ✓ Ocasionalmente áreas de inflamación y focos de macrófagos

Afecta el proceso de inmuno-vigilancia frente a neoplasias cutáneas, permitiendo la aparición de las mismas .Daño ADN no reparado Hay agentes exógenos y endógenos bajo constante ataque .Hay sensores que reconocen el daño. Los telómeros mantienen la estabilidad del cromosoma

Mutación del gen HP53

RUV



Mutación
del gen
HP53

~~p53~~

~~Apoptosis~~

El Sol Envejece

- Daño acumulativo
- En la epidermis UVB
- En la dermis : UVA - UVB

Fotodaño



Fotodaño



Piel fotodañada



Cambios histológicos:

- ✓ Visible a los 30 min. antes del eritema.
- ✓ UVC y UVB → cambios epidérmicos y dérmicos.
- ✓ UVA → cambios dérmicos.

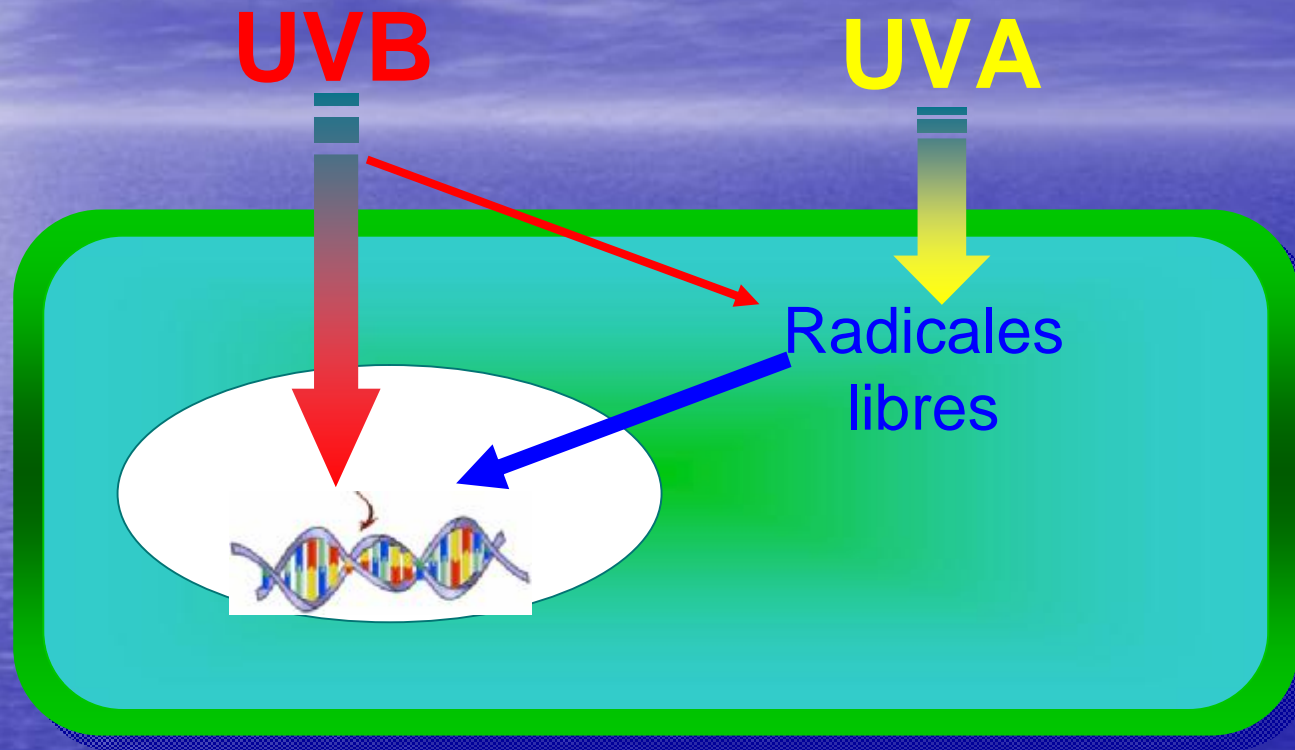
Cambios epidérmicos → células de quemadura solar.

Cambios dérmicos:

- ✓ Disminuye el número de mastocitos.
- ✓ Tumefacción de células endoteliales de los vasos sanguíneos.
- ✓ Infiltrado perivascular mixto.

UV y daños celulares

Lesiones del DNA



Lesiones directas
del DNA

Producción de un
exceso de radicales
libres

Cáncer de Piel

- ✓ Pac. PUVA 12 veces mas frecuentes
- ✓ Conocido para CEC no para CBC ni melanoma
- ✓ 6% aumento por año

Ý de melanoma = Ý RUV

- ✓ Menos de la mitad de melanoma en áreas no expuestas
- ✓ Inmunosupresión de zona expuesta promueve factor de crecimiento que libera melanocitos a sitios cubiertos
- ✓ Dosis total de URV es importante

¿Por qué Fotoprotección?

- Cáncer de piel más común. (1/2 todos los Ca)
- 1.000.000 nuevos casos/año:
80% CBC 16% CEC 4% MM
- 1/6 norteamericanos desarrollarán Ca de piel
- 50-80% de la exposición solar antes de los 18 años de edad

USA 2001

Cáncer de Piel (I)

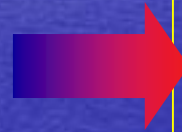
(USA 2001)

- 1/2 de todos los nuevos cánceres
- 1 millón nuevos casos x año
 - 80% CBC
 - 16% CEC
 - 4% MM


Cáncer de Piel (II)

(USA 2001)

- 9.800 personas morirán de Ca piel



7.800 MM
2.000 otros Ca

- 51.400 casos nuevos MM
- 1 de c/71 Norteamericanos  MM
- 1 persona muere de MM c/hora

Stern RS, Weinstein MC, Baker SG. Risk Reduction for non-melanoma skin cancer with childhood sunscreen use. Arch Dermatol 122: 537-545, 1986

"...el uso regular de protectores solares con fps 15 ó >durante los primeros 18 años de vida en pieles tipo I, II, III pueden reducir la incidencia de cáncer de piel (CBC/CEC) en un 78%."

Fotoprotectores en fotocarcinogénesis de SCC y queratosis actínicas

- Previene el daño del DNA Freeman, Prang and Cayrol
- Previene la expresión de P53 Naylor
- 2 estudios a 7 y 24 meses demostraron disminución en el N° de QA en población fotodañada, uso de bloqueadores vs. los que no usaron Naylor Thompson
- 46 % de disminución en el numero de SCC
- El SCC disminuyó con el uso de fotoprotectores 1832 por 100.000 a 1115 estadísticamente significativo Green, et al, Lancet, 1999

Queratosis actínica



Carcinoma Basocelular



Melanoma Maligno



Melanoma



- 42 % menos de CEC encontrado en pacientes que usan fotoprotector con respecto a los que no lo usan en un seguimiento de 6 años.

Marks R. et al N Engl J Med 1993

- 46% menos de CEC en personas que usan regularmente protector solar en un seguimiento de 4 años y medio.No hubo cambios en la incidencia de CBC y melanoma.

Green A,et al. Lancet 1999

- Diferentes estudios demuestran la efectividad de los protectores solares utilizados en humanos en prevenir queratosis actínicas y cáncer de piel no melanoma.

- Melanoma y uso de protector solar: controversial.

Rosen C. Topical and systemic photoprotection.Dermatologic Therapy, 2003. Vol. 16, 8–15

Rigel D. Photoprotection: a 21st century perspective. British Journal of Dermatology .2002; 146 (Suppl. 61): 34–37

Bastuji-Garin S, Diepgen T. Cutaneous malignant melanoma, sun exposure, and sunscreen use: epidemiological evidence British Journal of DermatologyVol 146, Issue s61, Pag 24-30, Apr 2002.

FILTROS SOLARES - historia

- Antiguo Egipto : Maquillaje de los constructores de pirámides
- Índios: tintura
- Primer filtro solar: USA 1928 (combinación de benzil salicilato y benzil cinamato)
- 1930: Australia
- 1936: Francia
- 1944: Brasil

FILTROS SOLARES - historia

- 1950: determinación de FPS (Alemania y Suíza)
- 1969: síntesis de filtros UVA y UVB
- 1970: aprobación del FPS por FDA
- 1978: FDA Monografía

Protectores solares

✓ Reflexión / Dispersión

✓ Fluorescencia / Fosforescencia

✓ Transferencia de energía

✓ Fotodegradación

Protectores solares

Estética - Color atractivo

Verdaderos Protectores

**✓ Impedir :
Insolación**

Envejecimiento prematuro

Cáncer de piel

- Factor protección solar (FPS)

$$\text{FPS} = \frac{\text{DEM con protector solar}}{\text{DEM sin protector solar}}$$

Métodos de evaluación



Protectores Solares

Clasificación por su mecanismo de acción

Protectores “Físicos”
(acción Física)

- * **Reflejan**
- * **Esparcen**
- * **Diseminan**
- * **Bloquean**

Protectores “Químicos”
(acción química)

- * **Absorben**
- * **Modifican**
- * **Transmiten**

Orales

- Carotenoides
- alfatocoferol
- flavonoides
- polifenoles del te verde
- antioxidantes
- Luteina
- Acidos grasos poliinsaturados
- polypodium leucotomos
- Zeaxantin
- astaxantina
- **Antimaláricos**

Filtros químicos más usados

Serie del PABA: (UVB)

- Padimato A/O

Serie de cinamatos: (UVB)

- octylmethoxy-cinnamato
- octocrilenos (Uvinul)
- Parsol 1789/MCX

Serie de salicilatos: (UVB)

- Homosolato

Benzylidene camphor (UVB) (estabilizador de otros filtros químicos)

Serie de benzofenonas: (UVA)

- benzofenona 3/4
- oxibenzona

Mexoryl SX/XL (UVB/UVA)

Tinosorb S/M (UVB/UVA)

Donde estamos y hacia adonde vamos...

Combinación filtros químicos con absorción UVB / UVA (efecto sinérgico)

- Nuevos filtros químicos: Mexoryl SX/XL,
Tinosorb S/M
- Combinación filtros químicos c/ físicos (O_2Ti / ZnO)
- Nuevos filtros físicos: óxidos y poliméricos (sílica)

Protección Solar

Condiciones para una efectiva Protección solar

- ✓ Absorber radiaciones ultravioletas
- ✓ Coeficiente extinción
- ✓ Solvente no afecte máxima longitud de onda
- ✓ No ser soluble al agua
- ✓ No ser tóxico, ni fototóxico
- ✓ Ser compatible con vehículos .Foto estables
- ✓ No producir decoloración, manchas
- ✓ Tener precio razonable

Protectores Solares

Es conveniente el uso diario de protectores solares

✓ Piel clara

✓ Población menor de 18 años - Actividad al aire libre

✓ Vive en zonas con latitudes ecuatoriales

✓ El daño del sol es acumulativo ocurre a diario

La fotoprotección

Síntesis

- Filtros solares UVB y UVA de alta performance
- Pero los filtros no son suficientes...
 - La Protección total no existe (sobre todo contra los UVA)
 - La prevalencia de los canceres sigue aumentando en los últimos 20 años
 - Validez de los índices de protección?

Que estamos buscando?

- Aumentar la proteccion de UVA
- Disminuir efectos adversos 3-10 %
- Fotoestabilidad
- Disminuir la absorción percutánea (oxibenzonas y cinamatos)
- Disminuir el número necesario de reaplicaciones
- Disminuir el BCC y el Melanoma
- Fotoprotección sistémica

CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN FOTOPROTECTOR Y DE BUENA FOTOPROTECCION

- Fotoestabilidad
 - Amplio espectro UVA UVB
 - Mixto Físico químico
 - Vida media larga
 - Protección de más del 90%
 - Resistente al agua y sudor
- Diaria no importa el clima.
Reaplicar cada 2-3 hrs.
 - Evitar el zenith /ropa
 - Generosidad de aplicación

CONCLUSIONES

- EXISTE UNA AMPLIA EVIDENCIA DE QUE LOS PROTECTORES Y PANTALLAS SOLARES PREVIENEN LA APARICION DE SCC
- LA MAYORIA DE LOS ESTUDIOS Y DATOS QUE CONTAMOS HASTA EL MOMENTO SUGIEREN QUE LOS PROTECTORES Y PANTALLAS PUEDEN RECOMENDARSE COMO PARTE DE LAS MEDIDAS GENERALES DE PROTECCION DEL PACIENTE CON PIEL FOTOSENSIBLE COMO PREVENCION DE BCC Y MM

Futuros Desarrollos

- ✓ Ropas especiales .Sun Guard.
- ✓ Aumento de la dispersión(estéticos)
- ✓ Nuevos óxidos
- ✓ Partículas poliméricas(ejm. sílica)
- ✓ Encapsulados orgánicos
- ✓ Cuidar toxicidad
- ✓ IL 12 - IL 2
- ✓ Endonucleasa t4 : repara ADN

Fotoeducación

- La mejor fotoprotección se consigue
- a través de hábitos adecuados de exposición (regla de la sombra Downham 1998), protección por el vestido y fotoprotectores tópicos.
- 50-80 % RUV llega antes de los 18 años
J. Am Acad Derm 1991;24 :606-612

Fotoeducación

Reducción: Exposición / absorción UV total (piel)

- ✓ **Evitar la exposición solar / fuentes artificiales**
- ✓ **Respetar los horarios más peligrosos**
- ✓ **Proveerse de sombra: Portátil / estática**
- ✓ **Promover la protección diaria / cotidiana**
- ✓ **Uso correcto de cremas fotoprotectoras 20 min. previos**

Fotoeducación

- Telas de poliéster o mezclas protegen mas que telas de algodón.
- Telas oscuras protegen mas .
- Tejidos mas "intrincados "y densos protegen mas. *Int.J.Der 1997;36:374-9*
- Mensajes confusos: sol sin riesgo broncearse sin problemas, bronceado seguro , camas solares .

Fotoeducación

- Después de la exposición Hidrate su piel
- Recordar : aplicación 2 Mg -Cm²
- Sombra estática
- Portátil
- Playas protegidas
- La protección cotidiana no es un hábito común !!

Fotoeducación

- Mejora el nivel de información después de campañas Arch. Pediat. Adolesc. Med. 1998 13:445-487. Robinson,Olson . Buendía. Editorial : Piel 2000;15: 247-9
- Hábitos erróneos
- Falta de información a necesidad y forma de aplicación

Fotoeducación

- No podemos predecir el futuro de nuestros pacientes , pero podemos contribuir a que vivan mejor.
- La protección cotidiana que hidrata y fotoprotege es una asociación lógica y racional

Fotoeducación

- Después de la exposición Hidrate su piel
- Recordar : aplicación 2 Mg -Cm²
- Sombra estática
- Portátil
- Playas protegidas
- La protección cotidiana no es un hábito común !!

Debemos enseñar que:

- ∅ Una piel bronceada no es sinónimo de salud.
- ∅ Es la respuesta de defensa de la piel al daño causado por las radiaciones solares.
- ∅ El sol es necesario para gozar y vivir... no lo usemos para sufrir.

Declaratoria de los niños

- Que en escuelas y colegios haya control de los peligros del sol.
- Que nos protejan del sol mientras realizamos actos culturales y vacacionales
- Que nos enseñen a cuidarnos y defendernos del sol
- Que nuestros padres ,maestros ,medios de comunicación nos digan como disminuir los riesgos que el sol causa en nuestra piel.
- Fundación Patronato Municipal San José .Ecuador

FOTOEDUCACION

Stengel Fernando , Brandán Maria

Tu piel y el Sol

2001

Muñoz Oswaldo

Amigos del Sol .Ecuador 2003

Victoria Jairo, Cruz Adriana, Muñoz L, Diaz
Claudia

Sol Solecito . Cali Colombia

Rondón Lugo A J , Rondón Lárez N.
Fotoprotección y fotoeducación en la
infancia en :Temas de Dermatología
Pediátrica .Pautas diagnósticas y
terapéuticas 2003: 169-180

www.skincancer.org

www.antoniorondonlugo.com

Guercio



dermatol@cantv.net-
www.antoniorondonlugo.com
rondonlugo@yahoo.com