

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

Mitos y Realidades En Fotobiología

Dr. Antonio José 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

dermatol@cantv.net

rondonlugo@yahoo.com

www.antoniorondonlugo.com

**¿El uso continuo de
fotoprotección puede ocasionar
deficiencia de Vitamina D ?**

Mito

- En un estudio doble-ciego randomizado controlado comparando el uso de protectores solares contra placebo, los niveles de 25-hidroxivitamina D fueron iguales en cada grupo. Uso diario por 7 meses.
- Rosen C. Topical and systemic photoprotection. *Dermatologic Therapy*, 2003. Vol. 16, 8–15
- Marks R, Folley PA, Jolly D, Knight KR, Harrison J, Thompson SC. The effect of regular sunscreen use on vitamin D levels in an Australian population. Results of a randomized controlled trial. *Arch Dermatol* 1995; 131: 415–421.

**¿Son Beneficiosos los
antioxidantes para la
fotoprotección ?**

- Genisteína (isoflavonoide) aplicado a voluntarios demostró disminución de la injuria solar, disminución de sunburn cells, menor desaparición de células de Langerhans y disminución del daño del DNA, aumento p53 y prevención del daño del colágeno



Widyarini S, Husband A, Reeve V. 2005: Protective Effect of the Isoflavonoid Equol Against Hairless Mouse Skin Carcinogenesis Induced by UV Radiation Alone or with a Chemical Cocarcinogen. *Photochemistry and Photobiology*: Vol. 81, No. 1, pp. 32–37.



- Los β –carotenos no son efectivos en prevenir cáncer de piel no melanoma ni queratosis actínica.

Green A, Williams G, Neal R, et al. Daily sunscreen application and betacarotene supplementation in prevention of basal-cell and squamous-cell carcinomas of the skin: a randomised controlled trial. *Lancet* 1999;354: 723–9.
K. Swindells K, Rhodes L .Influence of oral antioxidants on ultraviolet radiation-induced skin damage in humans. *Photodermatology, Photoimmunology and Photomedicine*. Vol 20, Issue 6, Pag 297-304, Dec 2004.

- El té (verde y negro)(antioxidante epigalocatequina – 3 – galato), ha demostrado que disminuye la inducción de tumores de piel en ratones expuestos a radiación UVB crónica



Huang MT, Xie JG, Wang ZY, et al. Effects of tea, decaffeinated tea, and caffeine on UVB light-induced complete carcinogenesis in SKH-1 mice: demonstration of caffeine as a biologically important constituent of tea. *Cancer Res* 1997;57 : 2623–2629.

Zhao J, Jin X, Yaping E. Photoprotective effect of black tea extracts against UVB-induced phototoxicity in skin. *Photochem Photobiol* 1999: 70 : 637–644.

- Ratones con mutación en el gen PTCH1. Prevención de carcinogénesis UV inducidas al recibir Té (verde o negro).

Hebert JL, Khugyani F, Athar M, Kopelovich L, Epstein EH Jr, Aszterbaum M. Chemoprotection of basal cell carcinomas in the p+c1+/-mouse—green and black tea. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol* 2001: 14 : 358–362.

Realidad

- **Los estudios con antioxidantes continúan. Pero los filtros solares siguen siendo lo mejor. La Vitamina C y E tópica son beneficiosas para la piel.**
- **Vitamina E tópica puede evitar los efectos dañinos por radiación UV como eritema, fotoenvejecimiento y fotocarcinogénesis.**
- **El uso de vitamina C tópica (10%) es efectiva para la fotoprotección en modelos animales y humanos.**
- **Vitamina C y E por vía oral son menos efectivas que por vía tópica en su efecto fotoprotector.**
- **Combinación de Vitamina C (2g/d) y Vitamina E (1000 UI/d) vía oral provee una protección de 1,4 FPS.**
- **Combinación de Vitamina C y E, incrementan la protección de forma significativa, unido a un protector solar, comparado con monoterapia.**
 - Eberlein-König B. Relevance of vitamins C and E in cutaneous photoprotection. Journal of Cosmetic Dermatology. Vol 4 Pag 4 - Jan 2005
 - Burke E. Photodamage of the skin: protection and reversal with topical antioxidants. Journal of Cosmetic Dermatology Vol 3 Pag 149. July 2004
 - Eberlein-König B, Placzek M, Przybilla B: Protective effect against sunburn of combined systemic ascorbic acid (vitamin C) and d-alpha-tocopherol (vitamin E). J Am Acad Dermatol 1998 Jan; 38(1): 45-8 .
 - Pinnell, S. Cutaneous photodamage, oxidative stress, and topical antioxidant protection. JAAD. January 2003, Vol 48. Numer 1.

¿El Sol está más fuerte estos años ?



BB

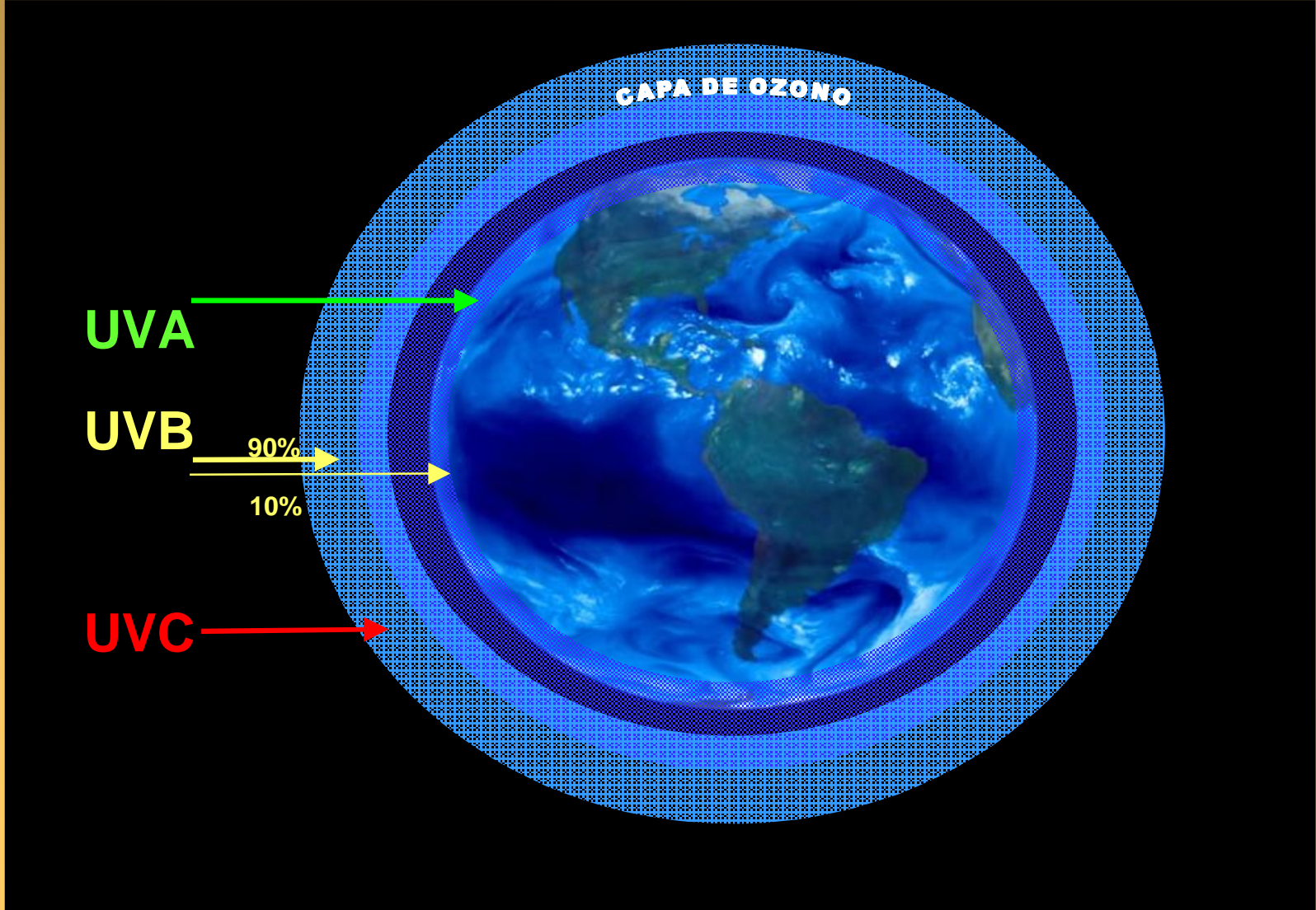


BB

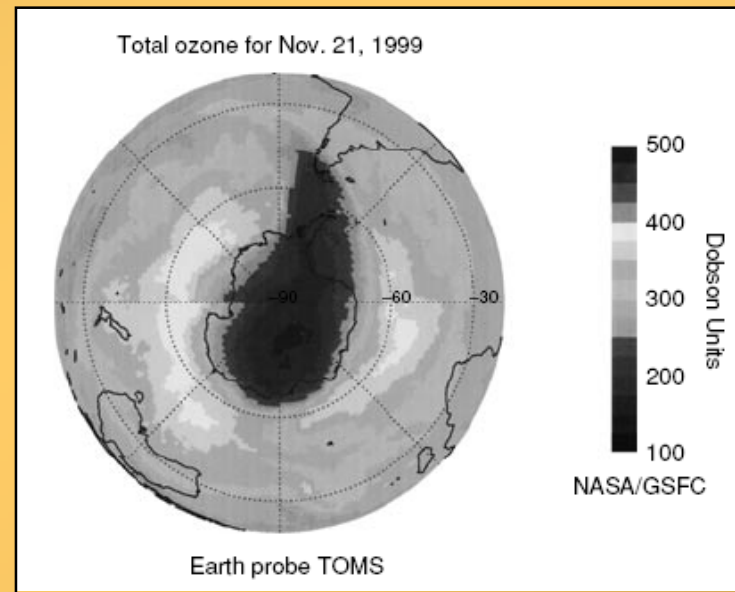
Mito

- **La radiación UV que emite el Sol hacia la tierra No ha variado más que algunos por mil (menos del 1%) en las últimas décadas.**

¿El "AGUJERO" de ozono es el responsable del aumento del ultravioleta solar?



- La radiación emitida por el sol hacia la tierra ha variado en menos de un 1% en las últimas décadas.
- La pérdida de ozono ha ocurrido en latitudes extremas, especial y drásticamente desde los 80 en el polo sur: “Agujero de la capa de ozono de la Antartica”
- El promedio de descenso del ozono en Punta Arenas, Chile fue de 12% en 14 años, lo que se ha relacionado a un incremento en cáncer de piel.



Rowland F. Review. Stratospheric ozone depletion. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2006 May 29;361(1469):769-90.

Abarca J, Casiccia C. Skin cancer and ultraviolet-B radiation under the Antarctic ozone hole: southern Chile, 1987–2000. *Photodermatology, Photoimmunology and Photomedicine* Vol18, Issue 6, Page 294-302, Dec 2002.

Mito

- **Esto es sólo cierto a latitudes Sur muy altas, en la región austral de Argentina y Chile (Patagonia) y sólo por algunos días de septiembre-diciembre en el año. En la Antártida, el fenómeno se extiende en el tiempo desde Julio hasta Diciembre.**

**¿Es mas intensa
la RUV en la
playa?**



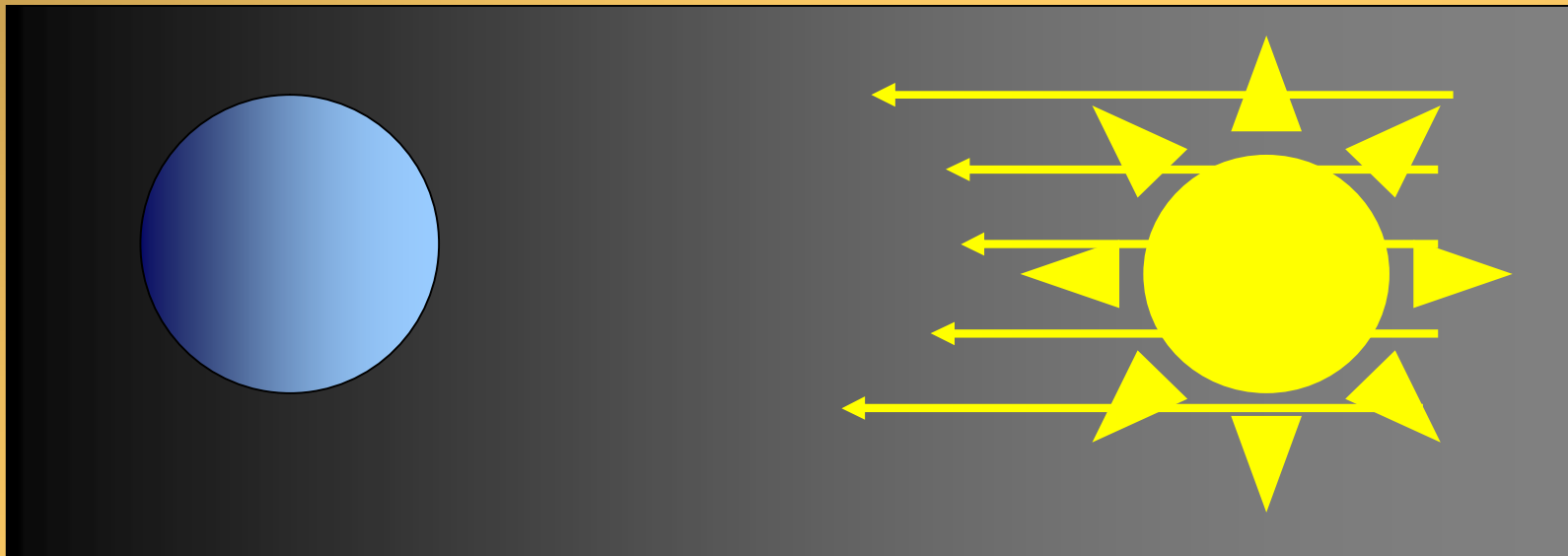
Quemadura Solar



LES



- La radiación solar es mas intensa cerca del Ecuador puesto que incide verticalmente sobre la tierra



- La cantidad de radiación UV que llega a la Tierra aumenta un 4% al aumentar 300 mts. la altitud.

- La personas que trabajan bajo techo reciben de 10 - 20% de la radiación UV que reciben las personas que trabajan al aire libre.



- Las radiaciones UV atraviesan en un 80-90% las nubes.

- La sombra de árboles, edificios y sombrillas provee una protección máxima de 4 FPS.

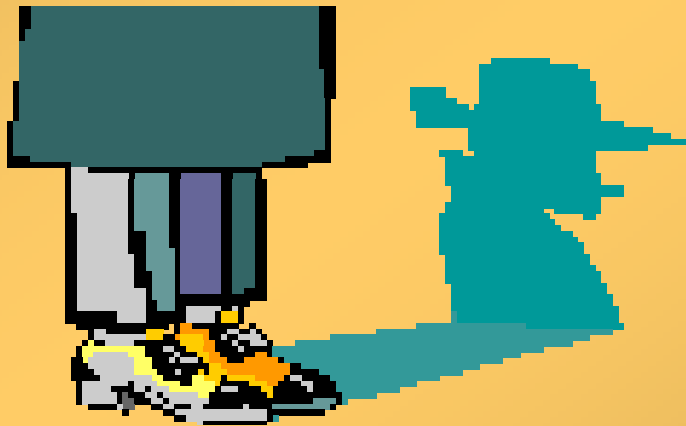


Hongyan W, et al. Effects of solar ultraviolet radiation on biomass production and pigment contents of *Spirulina platensis* in commercial operations under sunny and cloudy weather conditions. Fisheries Science
Vol 71, Issue 2, Pag 454-6, Apr 2005

Mito



**¿Sombra corta
es riesgo alto ?**



Realidad

- Esta simple recomendación es válida prácticamente para cualquier lugar de la Tierra y se basa en el hecho de que, cuando el Sol está alto en el horizonte (a un ángulo de elevación de más de 45 grados) su intensidad crece rápidamente respecto del comienzo de la mañana o decrece rápidamente hacia el final del día. Una sombra es corta cuando es menor que la altura de una persona, es igual cuando coinciden altura y largo de sombra (lo que ocurre con el Sol a 45° por sobre el horizonte) y es mayor si la sombra es más larga que la altura. A través de hábitos adecuados de exposición (regla de la sombra Downham 1998)

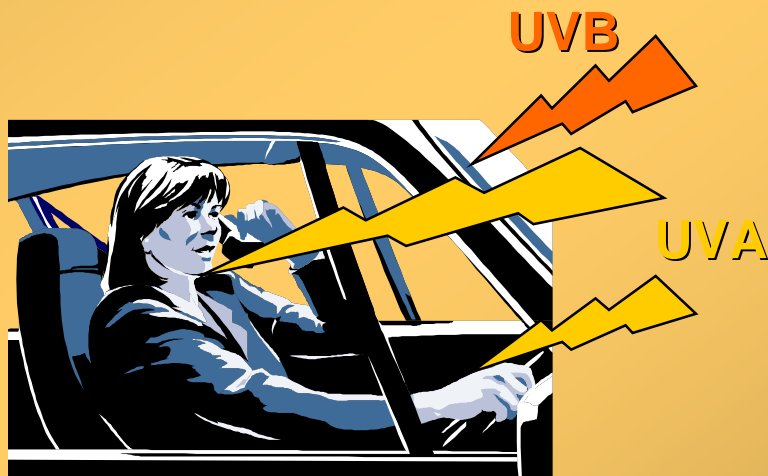
**¿Las nubes
protegen del
Sol ?**



Al igual que la luz visible, los UVA pasan a través del cristal



n Detrás de una ventana,
se tarda mucho tiempo en
provocar una insolación.



n Riesgo de
acumulación
de altas dosis de UVA



Mito

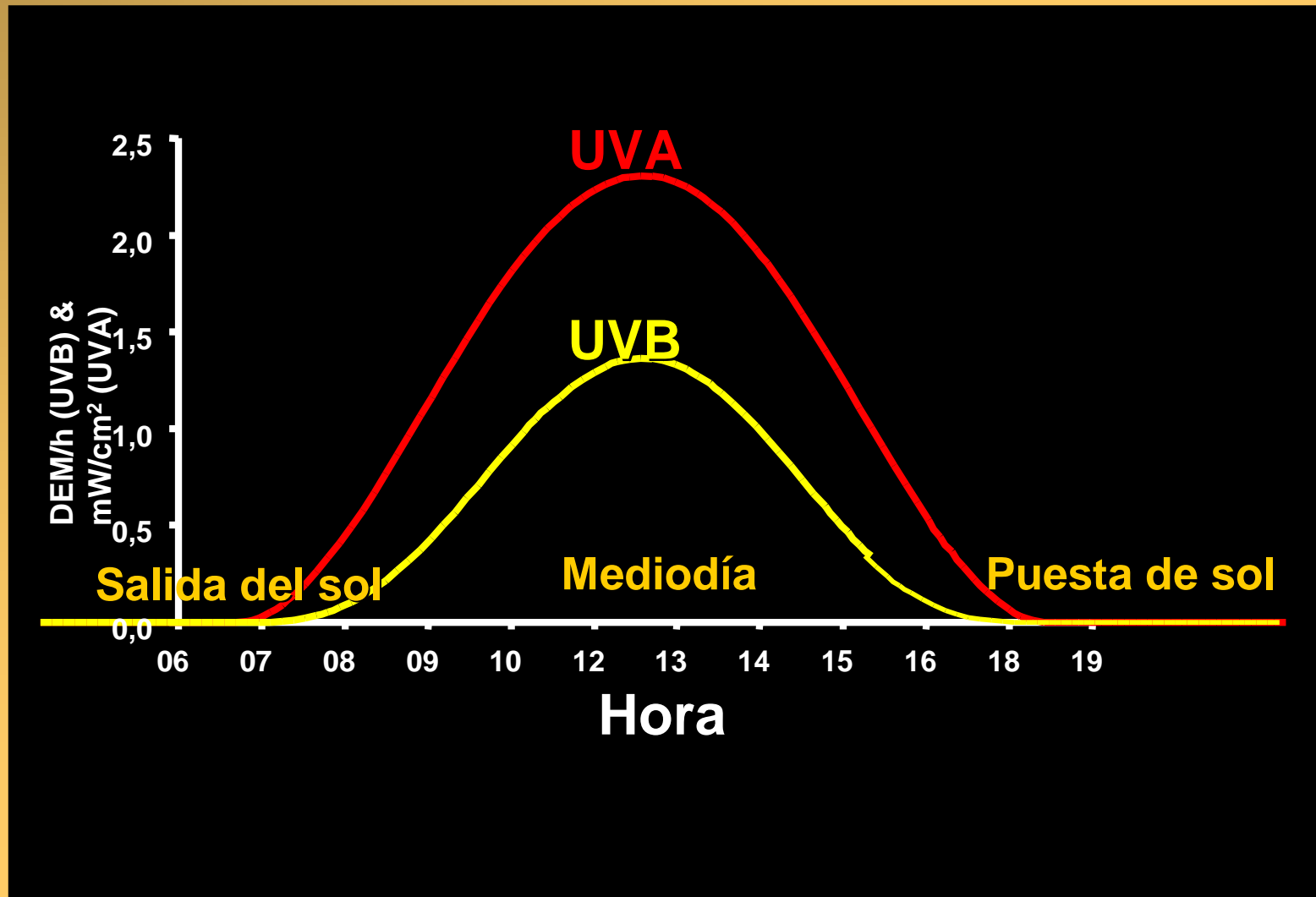
- **Sólo es así, si al exponernos al Sol, no vemos nuestra sombra proyectada en el suelo, dado que en ese caso la nube es tan densa que deja pasar muy poca radiación. En la mayoría de los distintos tipos de nubes, la radiación UV penetra las nubes y llega hasta la superficie terrestre.**

¿La tarde es más riesgosa que la mañana ?



Dosis diarias UV

Variación con las horas del día



Mito

- Este error proviene de confundir el aumento de temperatura ambiente a medida que avanza el día, con su máximo hacia media tarde, con la radiación solar que tiene su máximo al mediodía solar de cada lugar geográfico de la Tierra.

**¿El OZONO se ha debilitado en un
3% en promedio mundial?**

Realidad

- Pero en la región entre los trópicos prácticamente no se ha detectado ningún debilitamiento. A latitudes medias (entre unos 30° y 60° Sur) el debilitamiento ha sido mayor y a altas latitudes (dentro del círculo polar en ambos hemisferios Norte y Sur), mucho mayor. Por consiguiente es una REALIDAD que la "radiación UV de acción eritémica (y por ende la carcinogénica)", prácticamente no se ha modificado en la zona intertropical, ha crecido moderadamente (3-5% en las últimas dos décadas) en la zona intermedia de la Tierra y ha aumentado mucho a altas latitudes (más del 10% en las dos últimas décadas)

**¿La primavera no
es tan peligrosa
como el verano?**



Copihue: Flor nacional de Chile

Mito

- **Al menos a latitudes medias (como la zona central de Argentina), donde las estaciones están bien definidas, la primavera es tan peligrosa como el verano. La confusión proviene nuevamente de la temperatura, que en promedio es menor en primavera que en verano.**

¿La ropa protege del Sol?



REGULAR SUMMER CLOTHING

Direct sunlight absorbs the UV rays and reaches the skin.

Short provides an SPF of only 4 before the shorts, and only 3 after enough exposure to exposure through the skin after only one hour in tropical conditions.

The forearm are completely unprotected - 0 SPF.

The shorts provide an SPF of about 2.5. But then the skin is unprotected maximum of 2.5.

Lower leg are completely unprotected - 0 SPF.

SOLUMBRA CLOTHING & SUNSCREEN

Solombra Ultra Sun Hat's nearly 4 inch brim provides almost 100% protection for face, neck and ears.

Solombra Polo shirt protects from a 10-15% SPF, even without sunscreen and at neck and shoulders. The shirt and shorts cover itself with its full coverage and broad construction. 15+ SPF sunscreen protects the exposed skin.

SPF 15+ sunscreen is applied on exposed hands protects from the sun's harmful rays.

Solombra Summer Pants provide 100% coverage with 30+ SPF, but remain cool and breathable, even when in place on the sports.

Depende:

- Tipo de fibra - Densidad del tejido

- Color. TEJIDO

FPU

- Poliéster tramado 34
- Nylon 5
- Algodón tramado 4
- Rayon tramado 5
- Lino tramado 9

Ropa

- **Poliéster > Algodón**
- **Algodón, lino y rayón (base celulósica):
Y absorción del sudor FPU mas bajo**
- **Colores mas oscuros – ideales**
- **Camiseta negra de poliester y seca**
- **Tejidos mojados transmiten mejor la luz y decrece 1/3 la protección**

- Ropa con protección UV puede prevenir el cáncer de piel, el fotoenvejecimiento y la exacerbación de fotosensibilidad.

Table 1. UPF classification system

UPF range	UV radiation protection category	Effective UV radiation transmission (%)
15-24	Good protection	6.7 to 4.2
25-39	Very good protection	4.1 to 2.6
40-50+	Excellent protection	<2.6

- La ropa oscura protege mas que la ropa de colores claros.
- Contracción de la tela posterior al 1er lavado: Franelas nuevas con FPU de 20 pueden aumentar el FPU hasta 39,8 posterior a 36 lavadas.
- Componente para el lavado con absorción UV: **Tinosorb**
Alta afinidad por el algodón, incrementa la fotoprotección (UVB-UVA) de la pieza hasta 20 lavadas

Gambichler T, Laperre J, Hoffmann K. The European standard for sun-protective clothing: EN 13758. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology Vol 20, Issue 2, Pag 125-30, Feb 2006
 Rigel D. Photoprotection: a 21st century perspective. British Journal of Dermatology, 146 (Suppl. 61): 34-37

Morison L. Dermatologic Therapy. Photoprotection by clothing . March 2003 - Vol. 16 Issue 1 Page 1-73

- El uso regular de un gorro de 10 cm de ala a la redonda puede disminuir la tasa de cáncer de piel en un 40%.

- El FPU de la ropa seca, blanca y de algodón es de aprox. 6, disminuyendo a 3 si la misma está mojada.

- Fibras de poliéster proveen de más protección que las de algodón.

- Algodón natural es mas efectivo como fotoprotector que el blanqueado o decolorado; por contener mayor cantidad de pigmentos absorbentes de radiación UV.



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

Morison L. Dermatologic Therapy. Photoprotection by clothing . March 2003 - Vol. 16 Issue 1 Page 1-73

- Los lentes de sol pueden absorber mas del 95% de la radiación UV. Algunos pueden llegar a absorber mas del 99% de radiación.



Gambichler T, Laperre J, Hoffmann K. The European standard for sun-protective clothing: EN 13758. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology Vol 20, Issue 2, Pag 125-30, Feb 2006

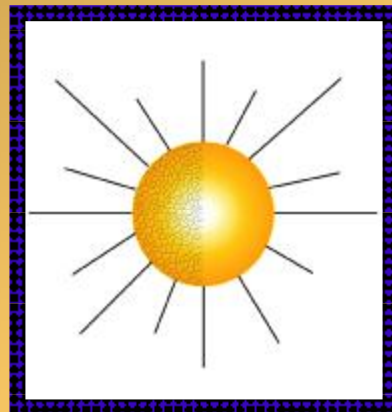
Sunglasses and Protection from Solar Ultraviolet Radiation. Australian radiation protection and nuclear safety agency.

Mito

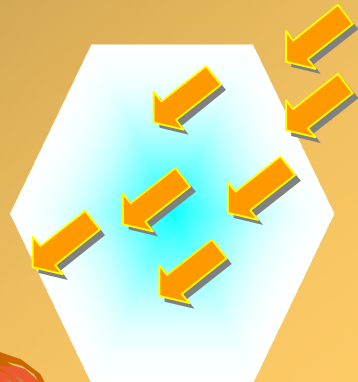
- Pero depende mucho del tipo de ropa. Si la trama no es muy compacta, la protección puede ser baja, equivalente a un FPS (que en ropa se llama FPU, Factor de protección UV) entre 5 y 10. Sólo ropa con trama compacta (jeans, etc) protege con un FPU de 40 o más.

**¿Personas de piel morena o negra
no tienen problemas con el Sol?**

FOTOPROTECCION



NATURAL



Previene

Daño agudo y crónico RUV

FOTOPROTECCION NATURAL



I



II



III



IV



V



VI

FOTOTIPOS DE FITZPATRICK

FOTOPROTECCION NATURAL

- **Pigmentación de la piel**

Melanina

-Absorbe radiaciones UV

- **Sudor**

Ac. Urocánico

-Absorbe radiaciones UV

- **Engrosamiento del estrato córneo**

Destrucción celular

Aumento de rata mitótica

- **Activación de moléculas antioxidantes**

Mito

- Según los estudios dermatológicos, si bien la Dosis eritémica mínima (DEM) necesaria para producir eritema y eventualmente quemadura solar es varias veces mayor en personas de piel V y VI (en la clasificación de Fitzpatrick de I a VI), que la correspondiente a personas de tipos de piel I o II, de todos modos estas personas de piel oscura TAMBIEN pueden tener quemadura solar o el caso extremo de cáncer de piel.

¿Recibimos la mayoría de la radiación solar antes de los 18 años?



Queratinosis actínica

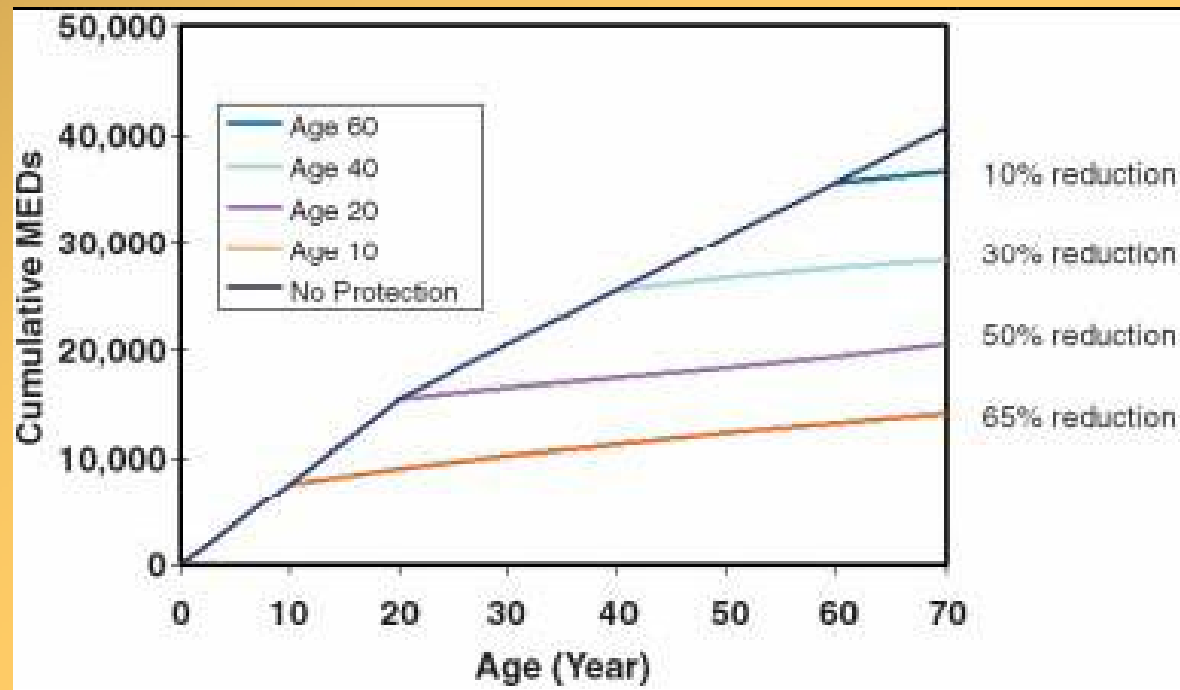


Fotodaño



- Exposición solar es acumulativa a través de toda la vida y se expresa a través de la disfunción celular.
- Los niños y los adolescentes reciben tres veces más radiación anual que los adultos.
- El mayor grado de exposición se da durante los primeros 20 a 30 años de vida.

- La protección solar diaria puede reducir la exposición a la radiación UV en más de un 50% si el hábito se inicia desde la infancia.



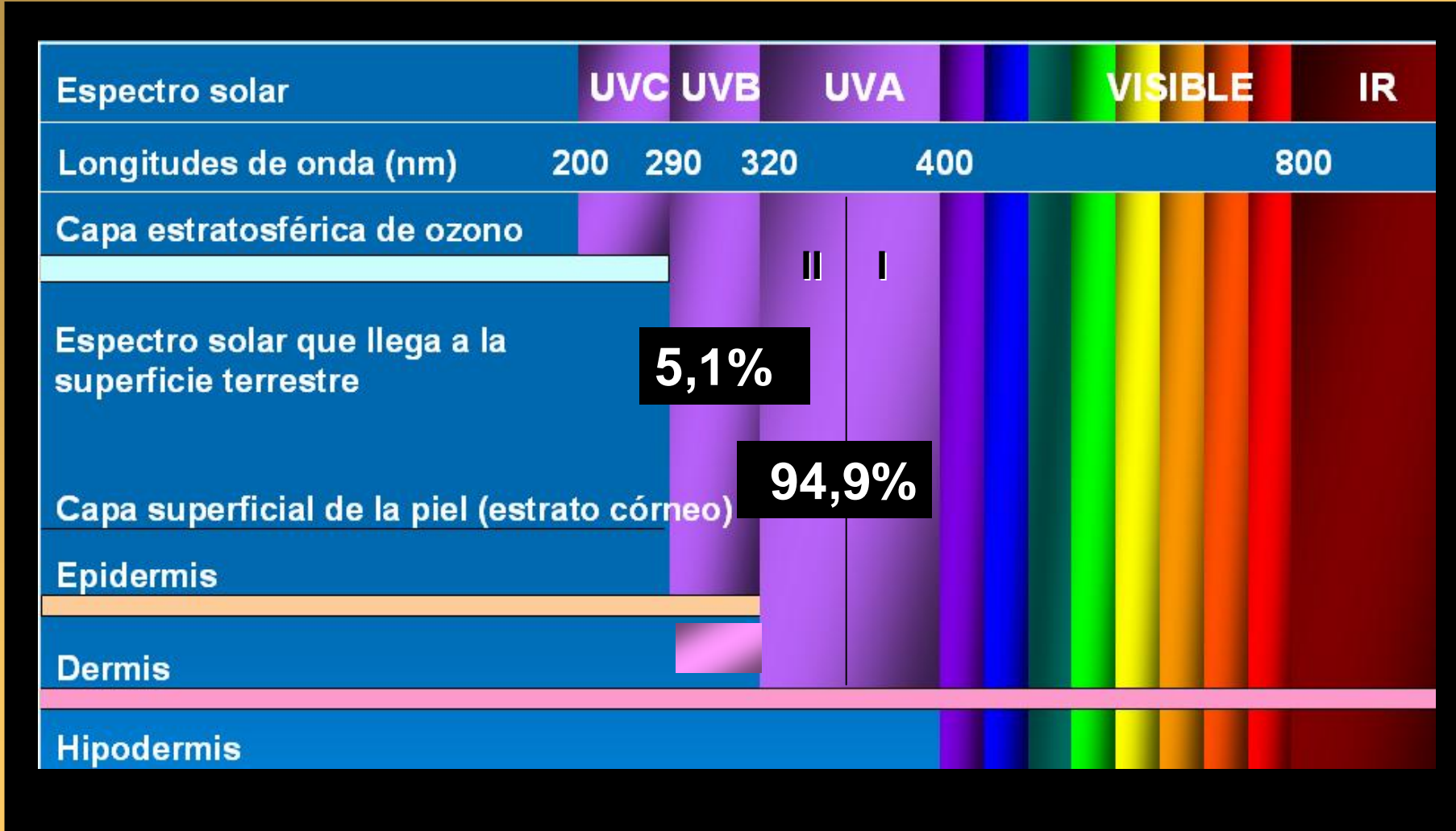
Protección diaria con FPS 5

Nole G, Johnson A. An analysis of cumulative lifetime solar ultraviolet radiation exposure and the benefits of daily sun protection. *Dermatologic Therapy*, Vol. 17, 2004, 57-62

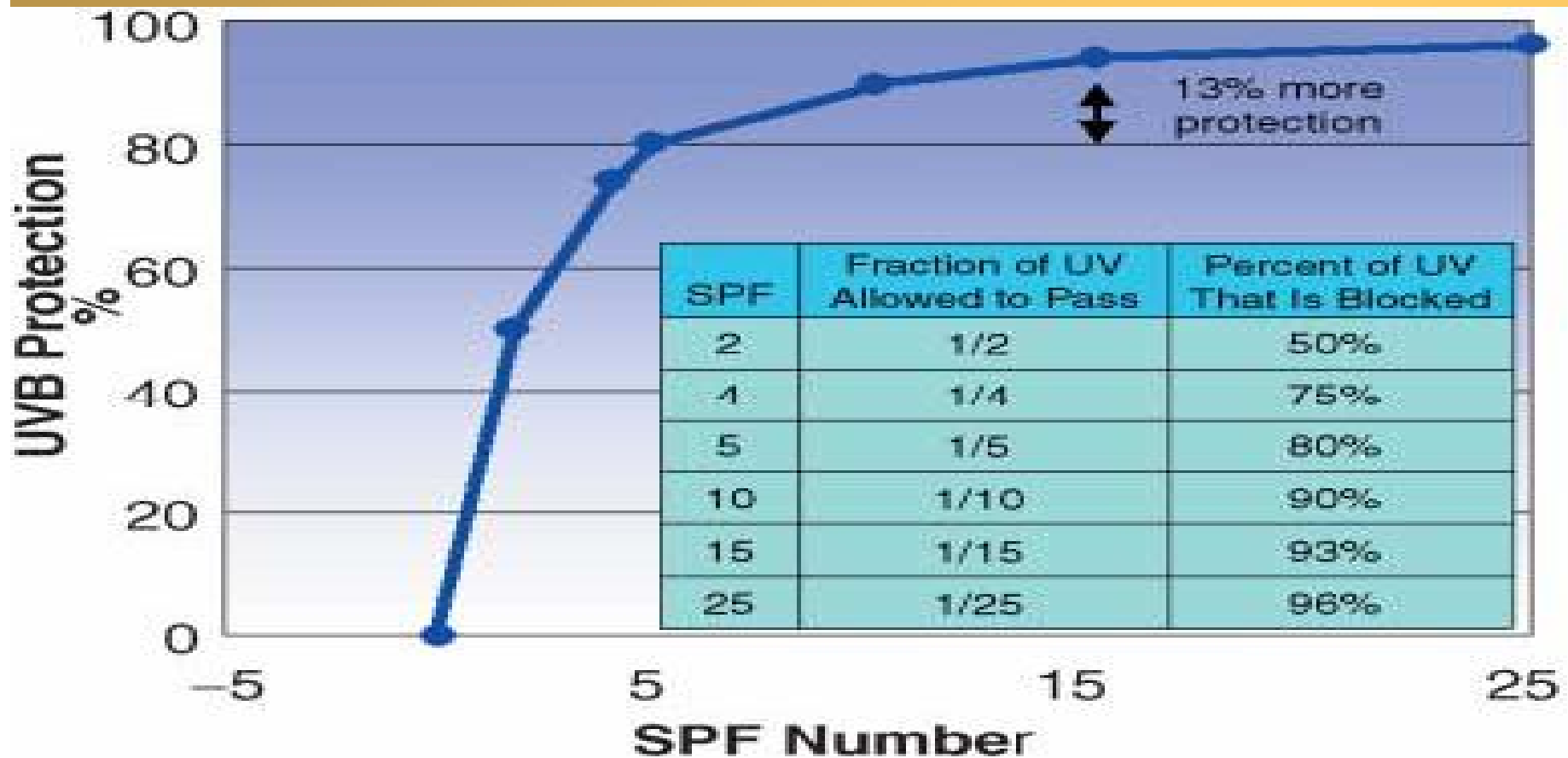
Realidad

- Uso de protectores en áreas de exposición en primeros 20 años reduce aprx.85 % de riesgo de desarrollo de cáncer de la piel
- [Curr Prob Dermatol, 12 \(4\): 194-197, 2000](#)
- 50-80 % RUV llega antes de los 18 años
J. Am Acad Derm 1991;24 :606-612

¿Que relación existe entre FPS y protección solar ?



REALIDAD



ole G, Johnson A. An analysis of cumulative lifetime solar ultraviolet radiation exposure and the benefits of daily sun protection. *Dermatologic Therapy*, Vol. 17, 2004, 57–62

**¿La radiación solar puede
dañar el cabello?**



Realidad

- Sequedad
- Reducción del vigor
- Aspereza
- Pérdida de color y brillo
- Fragilidad
- Caída
- Filtro de polisiloxano (SLX)
- Protege el color y brillo del cabello teñido sometido a radiación solar simulada.
- Candidato ideal para protección del cabello contra el daño inducido por UV.

Ruetsch S, Yang B, Kamath Y. Role of melanin and artificial hair color in preventing photo-oxidative damage to hair. International Journal of Cosmetic Science. Vol 26, Issue 5, Pag 269, Oct 2004

Maillan P. UV protection of artificially coloured hair using a leave-on formulation. Internacional Journal of Cosmetic Science. Vol 24, Issue 2 Pag 117-22. April 2002

**¿Cuándo fue producido el primer
filtro solar?**

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

Pitiriasis Alba



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

- 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
- Visual Aids May Help Motivate College Students to Use Sun Protection
- **Laurie Barclay, Charles Vega**

March 24, 2006

Hábitos erróneos

- Falta de información a necesidad y forma de aplicación



SOLMAFORO



FOTOEDUCACION

Stengel Fernando , Brandán Maria

Tu piel y el Sol

Laboratorios Bagó 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

Graciarias



Muito

Obrigado