

Desarrollo de la plataforma “TES para tu salud” que determina los Tiempos de Exposición Solar adecuados para el tratamiento de Psoriasis en la Ciudad de México

Gamaliel López-Padilla¹, Adriana Ipiña², Rubén Piacentini²

1. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UANL, México

2. Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR, Argentina

email: giovannilopez9808@gmail.com, ipina@ifir-conicet.gov.ar

Introducción



La Psoriasis es una enfermedad dermatológica crónica de apariencia de piel engrosada, que suele ser tratada con fototerapia ultravioleta (UV). Los pacientes son expuestos a fuentes artificiales UVA (320-400nm) siendo ésta la modalidad más utilizada en los Centros

Médicos. Sin embargo, por diversos motivos los pacientes no tienen acceso a estos tratamientos o no pueden asistir con la asiduidad para recibirlo adecuadamente. Una recomendación alternativa es exponerse al sol. En este trabajo presentamos una estimación de los tiempos de exposición solar (TES) en la ciudad de Monterrey para acumular las dosis UVA ($Dosis_{UVA}$) equivalentes a las suministradas en el tratamiento de Psoriasis.

Metodología

En este estudio utilizamos como referencia el máximo diario de la irradiancia solar visible e infrarroja-cercana (Vis+NIR*) medida por el Sistema de Monitoreo Ambiental (SIMA). Se filtran las mediciones bajo cielo despejado y con un código propio se fijan límites numéricos e ingresan al Modelo TUV 5.3.2 los parámetros atmosféricos así como las coordenadas de la ciudad de Monterrey^[1]. Este se ejecuta hasta que la diferencia relativa porcentual entre medición y modelo es menor al 5%. En este proceso se deriva del modelo la irradiancia solar espectral E_{sol} .

Phototype	H_{er} (SED)	Skin color	Skin color of the Mexican population (%)
I	2.0		0.8
II	2.5		3.9
III	3.0		24.0
IV	4.5		59.2
V	6.0		8.9
VI	10.0		2.5

Table 1: Adaptation of the Fitzpatrick classification for: skin phototypes, threshold erythemal dose in terms of Standard Erythemal Dose (SED), Skin colors and percentages (%) of presence in the Mexican population

En cabina de fototerapia la $Dosis_{UVA}$ aplicada para Psoriasis es de $1J/cm^2$ como fracción inicial^[2]. Para obtenerla a partir de la irradiancia solar espectral se utiliza la siguiente ecuación:

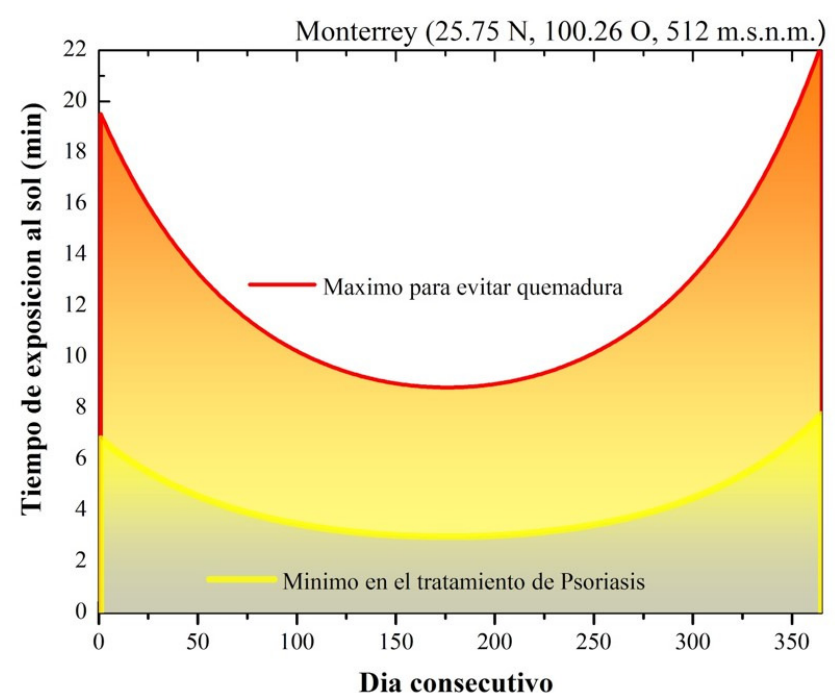
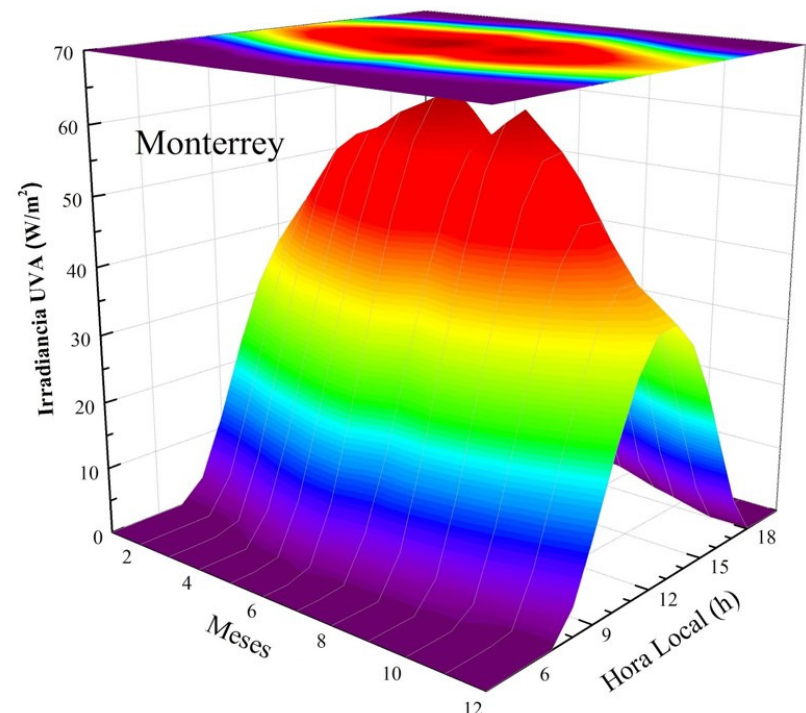
$$Dosis_{UVA} = \int_{t_1}^{t_2} \int_{320nm}^{400nm} E_{sol} d\lambda dt = \int_{t_1}^{t_2} I_{UVA} dt = 1J/cm^2$$

donde t_1 y t_2 son la hora de inicio y hora de finalización de la exposición tal que la integral es igual a $1J/cm^2$. Por lo tanto t_2-t_1 es el TES requerido^[3]. La dosis UV eritémica ($Dosis_{erit}$) en un fototipo de piel caucásico es de $210 J/m^2$. Para alcanzarla y determinar el TES correspondiente se incluye en la ecuación el espectro de sensibilidad eritémica E_{erit} de la piel humana:

$$Dosis_{erit} = \int_{t_1}^{t_2} \int_{290nm}^{400nm} (E_{erit} E_{sol}) d\lambda dt = \int_{t_1}^{t_2} I_{erit} dt = 210J/m^2$$

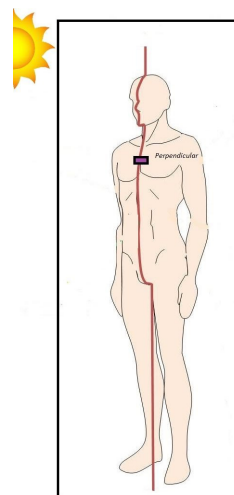
Las $Dosis_{erit}$ dependen del fototipo de piel por lo que pieles más morenas toleran TES más largos sin sufrir quemaduras.

Resultados



Conclusiones

- Los tiempos de exposición solar a lo largo del año, revelan que es factible alcanzar $1J/cm^2$ equivalentes a las suministradas en fototerapia para Psoriasis.
- Por medio del modelo es posible determinar los tiempos de exposición límites para prevenir la quemadura solar.
- La helioterapia para Psoriasis pudiera aplicarse en cualquier lugar del área metropolitana de Monterrey en cielo claro, con supervisión dermatológica.



Referencias

- 1 Madronich Madronich S. Madronich, Environ. UV Photob, 1-39, 1993
- 2 Krzyscin Krzyscin JW, Jaroslowski J, Rajewska-Wiech B, Sobolewski PS, Narbutt J, Lesiak A, Pawlaczyk M. JPPB 35-41, 2012.
- 3 ipiña Ipiña A, Castaño C, Dántola M L, Thomas A H. Solar Energy Journal, (109) 45-53, 2014.