

COMPARACIÓN DE TRES MÉTODOS DE DERIVACIÓN DE LA IRRADIANCIA SOLAR EFECTIVA PARA LA PRODUCCIÓN DE PRE-VITAMINA D₃ EN LA PIEL, EN LA CIUDAD DE ROSARIO, ARGENTINA

COMPARISON OF THREE DERIVATION METHODS OF EFFECTIVE SOLAR IRRADIANCE FOR THE PRODUCTION OF PRE-VITAMIN D₃ ON THE SKIN, IN ROSARIO, ARGENTINA

M. Dávalos¹, A. Ipiña², G. López-Padilla³, and R. D. Piacentini²

¹Investigadora Independiente, (64810) México

²Instituto de Física Rosario (IFIR) – Universidad Nacional Rosario – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 27 de Febrero 210BIS – (S2000EKF) Rosario – Argentina.

³Facultad de Ciencias Físico Matemáticas – Universidad Autónoma de Nuevo León, Pedro de Alba S/N - Ciudad Universitaria San Nicolás de los Garza (66451) – México.

Recibido: xx/xx/xx; Aceptado: xx/xx/xx

En los últimos años, el interés por el estudio de la vitamina D ha aumentado debido a la frecuencia incidente en las personas que presentan deficiencia de esta vitamina, ya que muy pocos alimentos la contienen de manera natural. Sin embargo, es posible generar la pre-vitamina D₃ a través de la piel cuando es expuesta a la radiación solar ultravioleta. En este estudio se determina la irradiancia solar efectiva para la producción de pre-vitamina D₃ en la ciudad de Rosario, Argentina, utilizando tres métodos: a) modelo TUV, b) fórmula de CIE-2014 sobre mediciones de índice UV y c) ecuación de Herman. Se desarrolló un código en python para optimizar la descarga de datos satelitales, calcular las integrales para obtener las dosis de la irradiancia pre-vitamina D₃ y eritemica, así como los tiempos de exposición solar (TES). Además, compara los valores de dichas irradiancias en condiciones de cielo despejado. Se discute la variación de los tiempos de exposición solar que alcanzan la dosis mínima de pre-vitamina D₃ con una exposición del 25 % del cuerpo (cara, cuello y brazos).

Palabras Clave: radiación solar UV, vitamina D, dosis, métodos, Argentina.

In the last few years, the interest in the study of vitamin D has grown due to the frequent people showing deficiency of this vitamin since very few foods contain it naturally. However, it is possible to generate pre-vitamin D₃ through the skin when it is exposed to ultraviolet solar radiation. In this study we determine the effective solar irradiance production of pre-vitamin D₃ in Rosario, Argentina using three methods: a) TUV model, b) CIE-2014 formula applied on UV index measurements and c) Herman's (2010) equation. We developed a python code in order to optimize the download of satellite data, integrate the doses of pre-vitamin D₃ and erythemic irradiance, as well as the solar exposure times (TES). In addition, the python script compares the values of these irradiances in clear-sky conditions. We discuss the variation of the TES that reach the minimum dose of pre-vitamin D₃ with a 25 % exposure of the body (face, neck and arms).

UV solar radiation, vitamin D, doses, methods, Argentina.

aldds

Referencias

1. S. Afzal, S. E. Bojesen, and B. G. Nordestgaard. Reduced 25-hydroxyvitamin d and risk of alzheimer's disease and vascular dementia. *Alzheimer's & Dementia*, 10(3):296–302, July 2013.
2. S. Cabrera, E. Lissi, and J. Honeyman. *Radiación ultravioleta y salud*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 2005. OCLC: 84671025.
3. C. I. de L'Eclairage. *Nomenclature for UV Doses and Effects on Humans*. 2014.
4. S. Diaz, M. Vernet, A. Paladini, H. Fuenzalida, G. Deferrari, C. R. Booth, S. Cabrera, C. Casaccia, M. Dieguez, C. Lovengreen, J. Pedroni, A. Rosales, and J. Vrsalovic. Availability of vitamin d photoconversion weighted UV radiation in southern south america. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 10(12):1854, 2011.
5. T. B. Fitzpatrick. The validity and practicality of sun-reactive skin types i through VI. *Archives*

¹zgamma@citedef.gob.ar

of *Dermatology*, 124(6):869–871, June 1988.

6. Y. Gilaberte, J. Aguilera, J. Carrascosa, F. Figuerola, J. R. de Gabriel, and E. Nagore. La vitamina d: evidencias y controversias. *Actas Dermosifiliográficas*, 102(8):572–588, Oct. 2011.
7. J. R. Herman. Use of an improved radiation amplification factor to estimate the effect of total ozone changes on action spectrum weighted irradiances and an instrument response function. *Journal of Geophysical Research*, 115(D23), Dec. 2010.
8. A. Ipiña, G. Salum, E. Crinó, and R. Piacentini. Satellite and ground detection of very dense smoke clouds produced on the islands of the paraná river delta that affected a large region in central argentina. *Advances in Space Research*, 49(5):966 – 977, 2012.
9. J. Kim, Y. G. Lee, J.-H. Koo, and H. Lee. Relative contributions of clouds and aerosols to surface erythema UV and global horizontal irradiance in korea. *Energies*, 13(6):1504, Mar. 2020.
10. A. Kravietz, S. Kab, L. Wald, A. Dugravot, A. Singh-Manoux, F. Moisan, and A. Elbaz. Association of uv radiation with parkinson disease incidence: A nationwide french ecologic study. *Environmental Research*, 154:50 – 56, 2017.
11. S. Madronich. Intercomparison of NO₂ photodissociation and u.v. radiometer measurements. *Atmospheric Environment (1967)*, 21(3):569–578, Jan. 1987.
12. A. Modenese, F. Bisegna, M. Borra, C. Grandi, F. Gugliemetti, A. Militello, and F. Gobba. Outdoor work and solar radiation exposure: Evaluation method for epidemiological studies. *Medycyna Pracy*, 67(5):577–587, Oct. 2016.
13. WHO. Global Solar UV Index: A Practical Guide. Technical report, 2002.
14. R. Zhang and D. P. Naughton. Vitamin d in health and disease: Current perspectives. *Nutrition Journal*, 9(1), Dec. 2010.
15. A. Zittermann, S. Iodice, S. Pilz, W. B. Grant, V. Bagnardi, and S. Gandini. Vitamin d deficiency and mortality risk in the general population: a meta-analysis of prospective cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(1):91–100, Dec. 2011.