

Influencia de la contaminación producida por los incendios del Delta del río Paraná sobre los tiempos de exposición solar para la síntesis de Vitamina

a

Adriana Ipiña^{*1} and Gamaliel López-Padilla²

¹Instituto de Física Rosario (IFIR) – Universidad Nacional Rosario – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 27 de Febrero 210BIS – (S2000EKF) Rosario – Argentina.

²Facultad 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

-
-
-
-

I. INTRODUCCIÓN

Las islas del Delta del Paraná comprenden los macrosistemas de humedales de oríen fluvial que se extienden desde la ciudad de Diamante hasta la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, recorriendo aproximadamente 300 km de largo y confluye junto al Río Uruguay en el estuario del Río de la Plata. Ocupan una superficie de aproximadamente 1.7500.000 hectáreas y son calificadas como zonas bajas e inundables.¹ La región es explotada para diversas actividades económicas, mayormente para la ganadería y la agricultura.²

Durante el periodo febrero - octubre del 2020 se produjeron enormes incendios, en los cuales se estima que 300.000 ha de las Islas del Delta se vieron afectadas.³ Según el Servicio Nacional del Manejo del Fuego, el 95 % de los incendios fueron productos de intervenciones humanas, principalmente para renovar los pastos para el pastoreo.⁴ Una situación similar se había vivido en el 2008, donde se vieron arrastradas más de 70.000 ha como consecuencia del fuego.⁵

Los productos de los procesos de combustión son partículas menores a $2,5\mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$) y $10\mu\text{m}$ (PM_{10}). Las partículas $\text{PM}_{2,5}$ y PM_{10} afectan al ser humano de las siguientes formas: reducción de la capacidad de transportar y liberar oxígeno a los tejidos a través de la sangre, cambios en la información genética, producción de cáncer en diversos tejidos, injuria pulmonar e irritación de las vías respiratorias y de los tejidos oculares.⁶

Diversas publicaciones destacan entre la composición del humo la presencia de: monóxido de carbono (CO) el cual reduce la capacidad de la sangre para transportar y liberar oxígeno a los tejidos, hidrocar-

buros aromáticos policíclicos que tienen la capacidad mutagénica y carcinogénica y dióxido de azufre (SO_2) el cual irrita la vía respiratoria y los tejidos oculares.

RADIACIÓN SOLAR

El sol emite energía (o radiación) que se propaga a través del espacio y llega hasta la Tierra. Esta energía es fundamental para todos los procesos naturales que se producen en el planeta.

La radiación solar directa es definida como la radiación solar que incide sobre la superficie terrestre sin recibir alteraciones debido a la atmósfera. La radiación difusa es aquella radiación solar que fue afectada por procesos de atenuación e incide sobre la superficie terrestre. La radiación solar que impacta en la superficie terrestre es llamada radiación global y es definida por la suma de la comp vertical de la radiación directa más la radiación difusa. La radiación solar que impacta e la superficie terrestre es llamada radiación global y está dada por la suma de la componente vertical de la radiación directa más la radiación difusa.

Los efectos por contaminación química y las neblinas regionales originadas en los aerosoles pueden producir una disminución de la radiación solar importante, ya que producen efectos de atenuación a la radiación difusa al cambiar la composición de las nubes.⁷

La radiación solar que incide sobre la superficie de la Tierra las clasificamos en radiación ultravioleta (100 - 400 nm), la radiación visible (400 - 700 nm) y la radiación infrarroja cercana (700 - 1000 nm).

La radiación ultravioleta (UV) la clasificamos según su longitud de onda en UVA (320 - 400 nm), UVB (280 - 320 nm) y UVC (100 - 280 nm). En el re-

corrido de la radiación UV por la atmósfera terrestre el 95 % de la radiación UVA se atenúa, en el caso de la radiación UVB es el 10 % y la radiación UVC es totalmente atenuada.⁸ Durante los días en los que la nubosidad cubre el cielo en su totalidad, el 99 % de la radiación UVB es atenuada.^{9,10}

II. REFERENCIAS

1. Centro Científico, Tecnológico y Educativo Acuario del Río Paraná. *Ecorregión Delta e Islas del Paraná*. 2020. Recuperado el 20 de enero de 2021. URL <http://www.acuariodelrioparana.gob.ar/wp-content/uploads/sites/14/2020/11/Ecorregion-Delta-e-Islas-del-Parana.pdf>
2. Galperín C, Fossati V, Lottici MV. Valoración socio-económica de los bienes y servicios del humedal del Delta del Paraná. *Revista Argentina de Economía Agraria*. 2013;14(1):44–67. URL <https://raea.com.ar/revistaaaea.org/article/view/14>
3. Página 12. Incendios en el Delta del Paraná: el fuego arrasó 300 mil hectáreas y devastó la fauna y flora de los humedales. 2020. Recuperado el 21 de enero de 2021. URL <https://www.pagina12.com.ar/298291-incendios-en-el-delta-del-parana-el-fuego-arraso-300-mil-hec>
4. Servicio Nacional del Manejo del Fuego. Reporte Diario. 2020. Recuperado el 20 de enero de 2021. URL https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_incendios_pais.01.10.20.1.pdf
5. Kandus P. Análisis ecológico sobre el sector de islas frente a las localidades de Zárate, Baradero y San Pedro. 2009. Recuperado el 9 de junio de 2021. URL www.unsam.edu.ar/institutos/3ia/archivos/INFORME_quemas_2009.pdf
6. Molinas JL, Arias P. Contaminación del aire por humo y aumento de la morbilidad respiratoria y cardiovascular. 2020. Recuperado el 20 de enero de 2021. URL <https://fcm.unr.edu.ar/quema-de-humedales-informe/>
7. Chameides WL, Yu H, Liu SC, Bergin M, Zhou X, Mearns L, Wang G, Kiang CS, Saylor RD, Luo C, Huang Y, Steiner A, Giorgi F. Case study of the effects of atmospheric aerosols and regional haze on agriculture: An opportunity to enhance crop yields in China through emission controls? *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1999;. URL <https://doi.org/10.1073/pnas.96.24.13626>
8. Flórez Piedrahita CA, Rodríguez Hernández A, Zapata Lesmes HJ, Concha Perdomo I, Romero Romero LC, Vesga Alfaro DR, Costa Posada C, Henríquez Daza M, Simbaqueva Fonseca O, González Gómez OC. *Atlas de radiación solar de Colombia*, chap. Característica de la radiación solar, pp. 127–137. Imprenta nacional de Colombia. 2005;.
9. Estupiñán JG, Raman S, Crescenti GH, Streicher JJ, Barnard WF. Effects of clouds and haze on UV-B radiation. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 1996;. URL <https://doi.org/10.1029/96jd01170>
10. Diffey BL. Solar ultraviolet radiation effects on biological systems. *Physics in Medicine and Biology*. 1991;36(3):299–328. URL <https://doi.org/10.1088/0031-9155/36/3/001>
11. Benavides Ballesteros HO. Información técnica sobre la radiación ultravioleta, el índice UV y su pronóstico. *Tech. rep.*, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2010.
12. Holick MF. *Phylogenetic and evolutionary aspects of vitamin D from phytoplankton to humans*. *Vertebrate endocrinology: fundamentals and biomedical implications*, vol. 3. FL: Academic Press. 1989.
13. Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004;. URL <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.6.1678s>
14. Vásquez-Awad D, Cano-Gutiérrez CA, Gómez-Ortiz A, González MA, Guzmán-Moreno R, Martínez-Reyes I, Rosero-Olarte O, Rueda-Beltz C, Acosta-Reyes JL. Vitamina D. Consenso colombiano de expertos. *Medicina*. 2017;.
15. Organización Mundial de la Salud (OMS) en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP). *Global Solar UV Index*. 2002.
16. Bikle D. Vitamin D Metabolism, Mechanism of Action, and Clinical Applications. *Chemistry & Biology*. 2014;21(3):319–329. URL <https://doi.org/10.1016/j.chembiol.2013.12.016>
17. Zuluaga Espinosa NA, Alfaro Velásquez JM, Balthazar González V, Jiménez Blanco KE, Campuzano Maya G. Vitamina D: nuevos paradigmas. *Medicina y Laboratorio*. 2011;17(5-6).

- URL <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/331>
18. Tripkovic L, Lambert H, Hart K, Smith CP, Buc-ca G, Penson S, Chope G, Hyppönen E, Berry J, Vieth R, Lanham-New S. Comparison of vitamin D2 and vitamin D3 supplementation in raising serum 25-hydroxyvitamin D status: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2012;95(6):1357–1364. URL <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.031070>
 19. Holick MF. *The vitamin D solution : a 3-step strategy to cure our most common health problem*. Hudson Street Press. 2010.
 20. Belizán JM, Villar J, Gonzalez L, Campodonico L, Bergel E. Calcium Supplementation to Prevent Hypertensive Disorders of Pregnancy. *New England Journal of Medicine*. 1991;325(20):1399–1405. URL <https://doi.org/10.1056/NEJM199111143252002>
 21. Ishikawa LLW, Colavite PM, de Campos Fraga-Silva TF, Mimura LAN, França TGD, Zorzella-Pezavento SFG, Chiuso-Minicucci F, Marcolino LD, Penitenti M, Ikoma MRV, Sartori A. Vitamin D Deficiency and Rheumatoid Arthritis. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*. 2016; 52(3):373–388. URL <https://doi.org/10.1007/s12016-016-8577-0>
 22. Mercola J, Grant WB, Wagner CL. Evidence Regarding Vitamin D and Risk of COVID-19 and Its Severity. *Nutrients*. 2020;12(11):3361. URL <https://doi.org/10.3390/nu12113361>
 23. McKinlay A, Diffey B. *Human exposure to ultra-violet radiation: risks and regulations: A reference action spectrum for ultraviolet induced erythema in human skin*. Elsevier Science Publishers. 1987. URL <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:17166:en>
 24. Braslavsky SE. Glossary of terms used in photochemistry, 3rd edition (IUPAC Recommendations 2006). *Pure and Applied Chemistry*. 2007; 79(3):293–465. URL <https://doi.org/10.1351/pac200779030293>
 25. CIE, Organization WWM. Rationalizing nomenclature for UV doses and effects on humans. *Tech. rep*. 2014. URL <http://cie.co.at/publications/rationalizing-nomenclature-uv-doses-and-effects-humans>
 26. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Archives of Dermatology*. 1988;124(6):869–871. URL <https://doi.org/10.1001/archderm.124.6.869>
 27. Hrabčák P. Comparison of the optical depth of total ozone and atmospheric aerosols in Poprad-Gánovce, Slovakia. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 2018;18(10):7739–7755. URL <https://doi.org/10.5194/acp-18-7739-2018>
 28. Greinert R, de Vries E, Erdmann F, Espina C, Auvinen A, Kesminiene A, Schüz J. European Code against Cancer 4th Edition: Ultraviolet radiation and cancer. *Cancer Epidemiology*. 2015; 39:S75–S83. URL <https://doi.org/10.1016/j.canep.2014.12.014>
 29. Dowdy JC, Sayre RM, Holick MF. Holick's rule and vitamin D from sunlight. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 2010; 121(1-2):328–330. URL <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2010.04.002>
 30. Bais AF, Zerefos CS, Meleti C, Ziomas IC, Tourpali K. Spectral measurements of solar UVB radiation and its relations to total ozone, SO₂, and clouds. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 1993;98(D3):5199–5204. URL <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/92JD02904>
 31. Kazadzis S, Kouremeti N, Bais A, Kazantzidis A, Meleti C. Aerosol forcing efficiency in the UVA region from spectral solar irradiance measurements at an urban environment. *Annales Geophysicae*. 2009;27(6):2515–2522. URL <https://angeo.copernicus.org/articles/27/2515/2009/>