

ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DE LA RADIACIÓN UV EN SUDAMÉRICA Y SU IMPACTO EN EL CÁNCER DE PIEL MELANOMA Y NON-MELANOMA.

Gerardo Carbajal Benitez¹, Fernando Nollas¹, María Elena Barlasina¹ y Giselle Marincovich¹.

gcarbajal@smn.gov.ar

¹Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Palabras clave: Melanoma, non-Melanoma, Radiación UV.

1) INTRODUCCIÓN

Este trabajo se inspira en el día internacional contra de cáncer de piel (13 de junio). En tal sentido, a medida que disminuye la capa de ozono, esta pierde su función como filtro protector de la radiación ultravioleta (UV) que llega a la superficie de la Tierra. Se estima que una disminución del 10 por ciento en los niveles de ozono, podría resultar en 300.000 casos adicionales de cáncer de piel non-melanoma y 4.500 casos de cáncer de piel melanoma.

En las últimas décadas se ha notado un aumento de la incidencia de los tipos de cáncer de piel tanto non-melanoma como melanoma. Actualmente, cada año ocurren entre 2 y 3 millones de cánceres de piel no melanoma y 132 000 casos de cáncer de piel melanoma. Uno de cada tres tipo de cáncer diagnosticados es considerado cáncer de piel y, según las estadísticas de la Skin Cancer Foundation, uno de cada cinco estadounidenses desarrollará cáncer de piel a lo largo de su vida. Específicamente, en Sudamérica, registra para el año 2020 se ha encontrado una incidencia de melanoma de piel de 16015 casos, mientras que por la misma causa se encuentran 4519 casos por fallecimientos. En tanto los casos de non-melanoma de piel tiene una incidencia de 55300 casos y por fallecimientos de 5914 casos (International Agency of Research on Cancer).

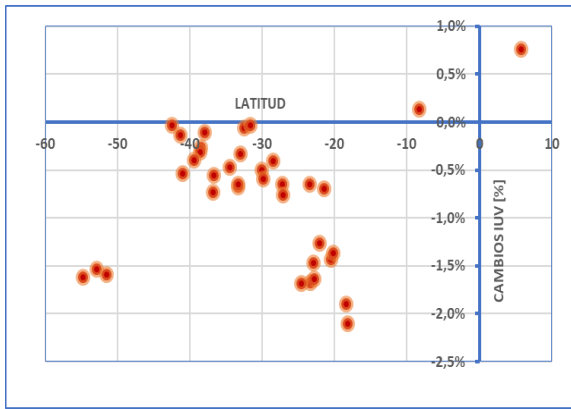
El objetivo de este trabajo es analizar, como punto de partida, el comportamiento del índice UV en varios sitios con diferentes latitudes, a través de información satelital y observar la frecuencia de días a la que la población de los diversos sitios esta expuesta a los Índices ultravioleta (IUV) mayores a 6, según la clasificación de la Organización Mundial de la salud (WHO).

2) METODO Y RESULTADOS.



Se escogieron 37 sitios para analizar a lo largo de Sudamérica (Figura 1). Esta serie de datos fueron derivados operacionalmente del TEMIS (<https://www.temis.nl/>) para la asimilación de ozono, también llamados “overpass file” donde se generan archivos de datos de UV para cada lugar. Únicamente se consideraron para el desarrollo de este trabajo los días de cielo claro o, lo que es lo mismo, sin nubosidad

Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios analizados.



Todos los datos son diarios y tienen el mismo período de tiempo, inician el día 1 de julio del 2002 y finalizan el 30 de Mayo del 2022, de los cuales se obtiene su tendencia para cada sitio a lo largo del periodo de 20 años. En la figura 2, se muestra las tendencias de cada sitio analizado según su latitud a lo largo y ancho del continente sudamericano. En la misma se pudo observar que las mayores variaciones se encuentran en latitudes s tropicales y cercanas a las polares. Casi todas las tendencias son negativas, salvo Pucallipe en Perú y Paramaribo Surinam (Hemisferio Norte), ambas muy cercanas a la línea ecuatorial.

Figura 2. Porcentaje de cambio para el periodo de 2002 a 2022.

También se encuentra que dichas tendencias, no tienen una variación estadísticamente significativa, por lo que se considera que es invariable el IUV a lo largo del tiempo, muy acorde a la constante solar (~1361 W/m² según Gueymard, 2018). De tal manera que es claro que la tendencia no afecta directamente al aumento en casos de cáncer de piel.

Desde el año 2002 la WHO adoptó la escala del Índice UV que asocia el enrojecimiento de piel con la exposición a la radiación UV. El Índice se categoriza en Bajo cuando $0 \geq IUV \geq 2$, Moderada $3 \geq IUV \geq 5$, Alta $6 \geq IUV \geq 7$, Muy Alta $8 \geq IUV \geq 10$, Extrema $IUV \geq 11$. En base a esto, se realiza un análisis de frecuencia para cada uno de los sitios y algunos de los resultados de presentan en la figura 3a, 3b y 3c. Por su comportamiento estacional, es esperable que menores valores de IUV se presenten durante el invierno mientras que mayores valores se presenten en el verano.

Tomamos el umbral de IUV 6, valor a partir del cual ya es considerado Alto y los aplicamos a los histogramas. Es evidente que la población que se encuentre más cercana al ecuador, estará más expuesta, tal es el ejemplo Pucallipe en Perú en la figura 3a, donde todos los días del período de estudio se encuentran por arriba del IUV de 8 (Muy Alta). En tanto, si nos desplazamos a latitudes medias, como la ciudad de Buenos Aires (Figura 3b), observamos que ya hay días por debajo del IUV 6, pero la mayoría de las ocasiones el IUV está por arriba del umbral. Otro ejemplo se muestra en la figura 3c con la ciudad de Punta Arenas en Chile, que se encuentra en latitudes medias, pero muy cerca de latitudes polares y notamos que la mayoría de días se encuentran por debajo del umbral establecido y muy pocos por arriba del mismo.

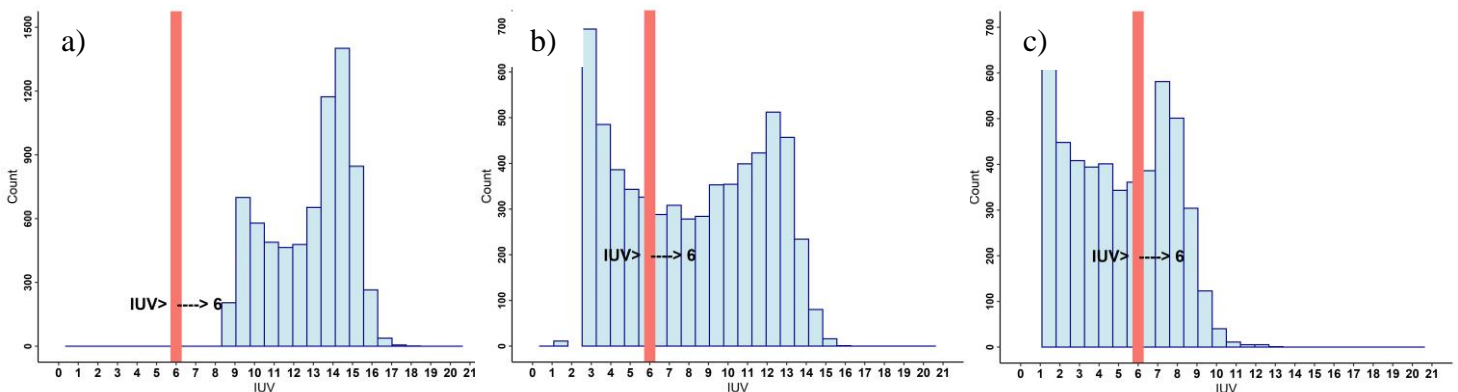


Figura 3. a) Corresponde a Pucallpa en Perú, b) es Buenos Aires en Argentina y c) Punta Arenas en Chile.

En la figura 4, con escala logarítmica, se muestra por país la incidencia y mortalidad del cáncer melanoma y non-melanoma de piel para el año 2020, donde el principal afectado es Brasil, seguida de

Colombia, Venezuela, Perú y Argentina. A excepción de Argentina, los otros cuatro se encuentran en latitudes tropicales, que, como se mencionó, son los que presentan mayor frecuencia de días por arriba de los IUV 6. Cabe resaltar que algunos de estos países son los que más población tienen, por lo que una conclusión preliminar estaría relacionada con la demografía como factor de los altos niveles de incidencia en Sudamérica. En segundo lugar, la falta de información y políticas públicas relacionadas con la prevención podrían propiciar la falta de concientización de la sociedad.

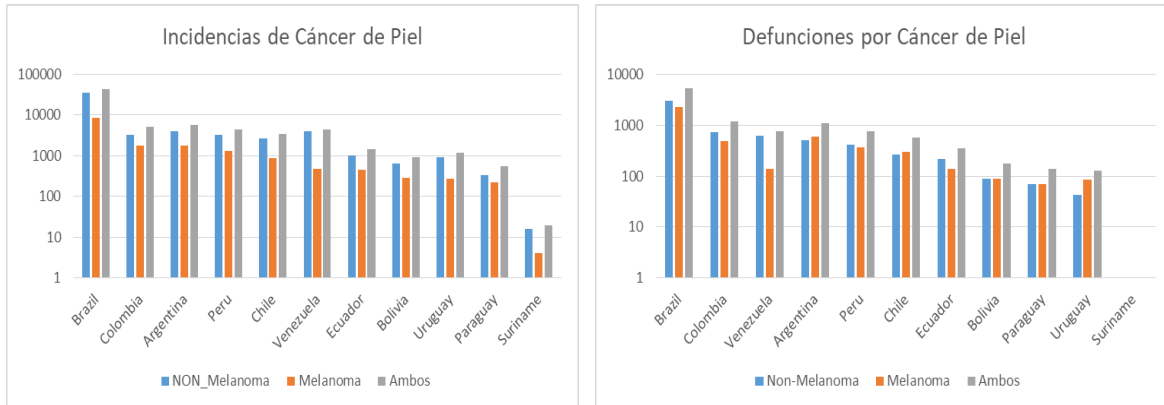


Figura 4. Incidencia de cáncer de piel por país..

Finalmente, en la figura 5 se muestra una proyección en Sudamérica hasta 2040 de las posibles incidencias y fallecimientos por cáncer de piel melanoma y non-melanoma. Se _un incremento en todos los casos, siendo el Non-melanoma el que más incidencia tiene y el más mortal.

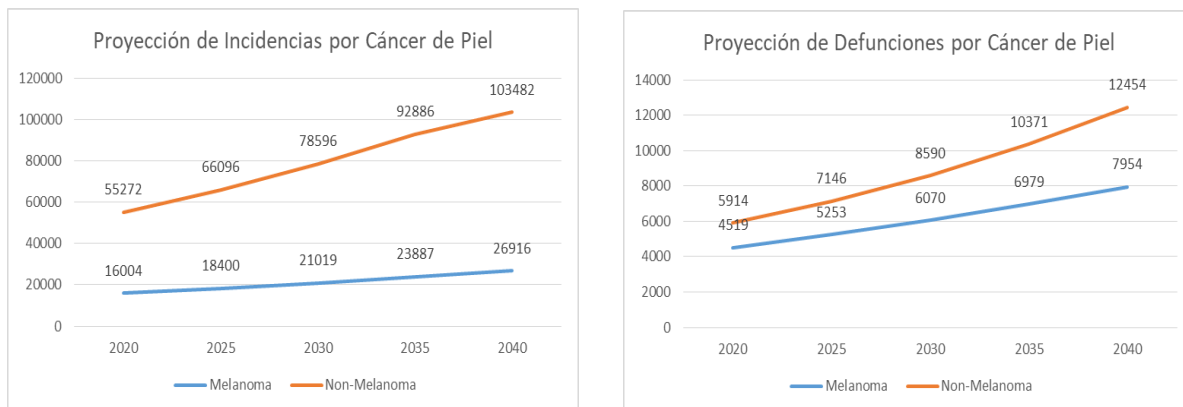


Figura 5. Proyecciones estimadas por la International Agency for Research on Cancer.

REFERENCIAS

- Ferlay J, Laversanne M, Ervik M, Lam F, Colombet M, Mery L, Piñeros M, Znaor A, Soerjomataram I, Bray F (2020). Global Cancer Observatory: Cancer Tomorrow. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available from: <https://gco.iarc.fr/tomorrow>, accessed [DD Month YYYY].
- C.A. Gueymard, A reevaluation of the solar constant based on a 42-year total solar irradiance time series and a reconciliation of spaceborne observations, Sol. Energy. 168 (2018) 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.04.001>
- Bray F, Møller B (2006). Predicting the future burden of cancer. Nat Rev Cancer. 6(1):63-74.
- Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, Bray F. Cancer statistics for the year 2020: An overview. Int J Cancer. 2021 Apr 5. doi: 10.1002/ijc.33588. Epub ahead of print. PMID: 33818764.