

Caracterización de la exposición laboral a altas temperaturas a partir de datos ecológicos regionales. Argentina, 2005-2023

Characterization of occupational exposure to high temperatures based on regional ecological data. Argentina, 2005–2023

Marcelo Amable¹  0000-0003-4802-5234

Rosana Abrutzky^{1,2}  0000-0002-5580-0211

Viviana García³  0009-0001-5419-7203

¹Universidad Nacional de Avellaneda, Grupo de Estudios en Salud Ambiental y Laboral, Departamento de Ambiente y Turismo, Avellaneda, Argentina.

²Universidad de Buenos Aires, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

³Federación Sindical de Profesionales de la Salud de la República Argentina, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Fechas · Dates

Recibido: 02/02/2024
Aceptado: 14/10/2024
Publicado: 15/10/2024

Correspondencia · Corresponding Author

Marcelo Amable
Universidad Nacional de Avellaneda, Argentina
maramable@undav.edu.ar

Resumen

Objetivo: Evaluar la exposición a altas temperaturas con datos climáticos regionales de las 23 provincias de Argentina provistos por el Servicio Meteorológico Nacional aplicando parámetros legales de temperatura y humedad de la exposición laboral.

Métodos: Se caracterizó a las provincias durante 2005-2023 con temperaturas y porcentajes de humedad diarios. Se definieron días con temperaturas peligrosas a partir 28°C y 90% de humedad. Y días con temperaturas fatigosas a partir de 25°C hasta 28° C junto a una humedad mayor a 85% y menor a 90%.

Resultados: Siete provincias del noroeste y noreste muestran un mayor riesgo de efectos sobre la salud por temperaturas peligrosas. El mapa se amplía al analizar las temperaturas fatigosas, incluyendo otras seis provincias del Centro con clima templado, y registrando temperaturas fatigosas durante los semestres invernales. Identificamos 13 regiones con mayor frecuencia e intensidad de la exposición a altas temperatura y humedad y una ten-

dencia creciente de las temperaturas peligrosas en el período analizado. Se constató que en ocho provincias el riesgo laboral por altas temperaturas no es sólo una situación estival.

Conclusiones: Teniendo en cuenta escenarios climáticos proyectados para el 2030, habrá un aumento importante en el número de días con temperaturas peligrosas en la mayoría de las provincias, mientras que los días con temperaturas fatigosas aumentarán sólo en algunas provincias como Córdoba y Buenos Aires, de zona templada. Las mismas concentran la mayor proporción de población trabajadora por lo que se podría esperar un incremento de lesiones por accidentes de trabajo debido a altas temperaturas.

Palabras clave: Cambio climático; Salud laboral; Estrés por calor; Sistemas de información geográfica.

Abstract

Objective: Exposure to high temperatures was evaluated with regional climate data provided by the National Meteorological Service, applying occupational exposure parameters.

Methods: The provinces were characterized during 2005-2023 with maximum, average and minimum temperatures, and daily humidity percentages. Days with dangerous temperatures were defined as 28°C and 90% humidity. And days with tiring temperatures form 25°C to 28°C along with humidity greater than 85% and less than 90%.

Results: Seven northwest and northeast provinces are identified as having an increased risk of health effects from dangerous temperatures. The map is expanded by analyzing the tiring temperatures, including six other central provinces with a temperate climate, and recording tiring temperatures during the winter semesters. We identified thirteen regions with greater frequency and intensity of exposure to high temperature and humidity and an increasing trend of dangerous temperatures in the analyzed period. It was found that in many provinces the occupational risk due to high temperatures is not only a summer situation.

Conclusions: Taking into account climate scenarios projected for 2030, there will be a significant increase in the number of days with dangerous temperatures in most provinces, while days with tiring temperatures increase only in some provinces such as Córdoba and Buenos Aires in the template zone. They concentrate the largest proportion of the working population, so and increase in occupational injuries could be expected due to high temperatures.

Keywords: Climate Change; Occupational health; Heat stress; Geographic information systems.

Introducción

La exposición a condiciones climáticas adversas de la población trabajadora no es voluntaria. Sin embargo, el estudio sobre el impacto del cambio climático en la fuerza de trabajo ha recibido escasa y tardía atención⁽¹⁾. El cambio climático tendrá diversas consecuencias en distintos aspectos del trabajo y el empleo⁽²⁾. Es probable que el cambio climático incremente peligros ya conocidos y genere nuevos riesgos laborales como los derivados de las transiciones energéticas e in-

dustriales pero también de lesiones por accidentes (LAT), así como enfermedades transmisibles, relacionadas con el trabajo⁽²⁾.

Existe evidencia científica disponible que sugiere que el cambio climático agravará las desigualdades sociales entre personas que ya son vulnerables debido a su inserción en un mercado laboral precarizado debido a la desprotección legal o escasos ingresos, que afectan más a las mujeres o minorías étnicas y migrantes⁽³⁾. En la medida que la temperatura aumenta es posible que disminuyan las horas trabajadas por reducción de las capacidades físicas y mentales⁽⁴⁾. En el año 2022 la pérdida de horas de trabajo alcanzó los 490 mil millones de horas laborales potenciales, un aumento del 42% entre el 1991 y el 2000⁽⁵⁾. En todo el mundo se producen cada año casi 23 millones de LAT, 19 mil muertes y 2 millones de AVAD (años de vida ajustados por discapacidad) relacionados con la exposición al calor excesivo en el trabajo⁽⁶⁾.

Las enfermedades profesionales y LAT provocadas por el calor se producen en situaciones donde la carga térmica total excede las capacidades del cuerpo para mantener las funciones corporales normales⁽⁷⁾. Algunos de los efectos agudos por la exposición al estrés térmico son el golpe de calor, el agotamiento, los calambres y los síncope o desmayos⁽⁸⁾. La exposición al calor también puede causar complicaciones de muchas enfermedades crónicas, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad coronaria, la diabetes mellitus y la enfermedad renal crónica⁽⁹⁾.

Existe una considerable evidencia que sugiere un mayor riesgo de LAT debido a una mayor exposición al calor extremo⁽⁹⁾. Se ha podido establecer que el riesgo global de LAT aumenta un 1% por cada 1°C de aumento por encima de valores de referencia (la mayoría de los estudios tomaron temperaturas >30°C); y un riesgo de 17,4% mayor durante las olas de calor⁽¹⁰⁾. En un estudio de trabajadores de la construcción al aire libre, la probabilidad de LAT aumentó un 0,5% por cada 1°C de aumento en temperatura⁽⁷⁾. En España, casi el 3% de las LAT se atribuyen a temperaturas inadecuadas y se pierde una media anual de 42 días por cada 1 000 trabajadores por esta razón⁽¹¹⁾.

El aumento de las temperaturas en el entorno laboral, aunque no alcance valores extremos, lleva a una disminución de la capacidad física, de la agilidad mental e incrementa el riesgo de accidentes⁽⁹⁾. Más aún cuando se realizan tareas físicas de alta exigencia que aumentan el exceso de calor corporal de trabajadores⁽³⁾. Un estudio realizado en India muestra una disminución de los resultados productivos en períodos calurosos⁽¹²⁾. Las ausencias del trabajo por razones de salud son más frecuentes en días calurosos y en momentos en que la temperatura de la semana anterior ha sido elevada⁽¹³⁾. Las LAT también aumentan por encima de los 21°C, según algunos estudios⁽⁹⁾ y en España el 2,72 % de todas las lesiones producidas entre 1994 y 2013 se atribuyeron a temperaturas ambientales no óptimas (frío-calor), siendo el calor moderado la fracción más alta⁽¹¹⁾.

Las temperaturas cálidas externas deben considerarse en interacción con las internas de los centros de trabajo. Más compleja es esta interacción en los centros

de producción donde las fuentes de energía suelen ser más potentes que en los hogares y el metabolismo biológico del esfuerzo físico es mayor⁽⁶⁾.

La salud de la población trabajadora ante el cambio climático es un área de conocimiento que, hasta la fecha, muestra escasos antecedentes en Argentina^(10,14,15). Por ello el objetivo de este estudio fue evaluar la exposición a altas temperaturas con datos climáticos regionales de las 23 provincias de Argentina provistos por el Servicio Meteorológico Nacional aplicando parámetros legales de temperatura y humedad de la exposición laboral.

Métodos

Se utilizaron datos provistos por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para la caracterización climatológica de las distintas provincias del país en el período 2005-2023. Se buscó identificar las regiones con mayor incidencia de las altas temperaturas y de temperaturas templadas a partir de una tendencia temporal de diecinueve años y conocer la distribución de esas temperaturas durante los meses del año. La información identificada de las estaciones meteorológicas disponibles en las ciudades más pobladas de cada provincia fueron los registros diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, y los porcentajes de humedad en el ambiente.

Se seleccionó una ciudad por provincia (su capital o su ciudad más poblada), incorporándose al estudio 23 ciudades que cubren geográficamente el territorio de todo el país. Se obtuvieron un total de 6 939 registros por ciudad, con un total de 159 597 registros diarios en todo el país incluidos en el análisis.

A los fines de este estudio se adoptó la definición de temperaturas peligrosas para aquellas que sobrepase los 28° C y la humedad el 90% al mismo tiempo (definición legal argentina para el reconocimiento de enfermedad profesional por calor)⁽¹⁹⁾. En este estudio sólo tomaremos la temperatura del aire como única variable de "confort". Por lo tanto, proponemos como temperaturas fatigosas el rango de temperaturas del aire que va desde los 25° (límite superior del confort térmico) hasta los 28° (límite inferior del riesgo establecido legalmente como enfermedad profesional en Argentina)⁽¹⁶⁾, generando una "ventana" de riesgos laborales derivados de incomodidades, molestias, perturbaciones, aturdimientos y cansancio.

Resultados

Se verificó un total de 527 días que presentaron al mismo tiempo altas temperatura y humedad relativa en diversas ciudades, sobre un total de 6 938 días registrados en todo el país entre el 2005 y el 2023. Durante el período analizado existe una amplia variabilidad del número de días en el interior de cada una de las regiones. Los años 2014 y 2015 presentaron extremos de temperaturas y abundancia de días calurosos y húmedos en todo el territorio. Hubo años en algunas provincias

sin ningún día con temperaturas peligrosas; sin embargo, otros años, esas mismas provincias presentaron hasta 14 días peligrosos.

La distribución del número de días con temperaturas peligrosas para todo el período en el país muestra que las provincias que presentaron un mayor número de días de riesgo de enfermedades profesionales por calor durante todo el período son Formosa, Chaco, Corrientes, Misiones, Santiago del Estero, Tucumán y Entre Ríos (Figura 1).

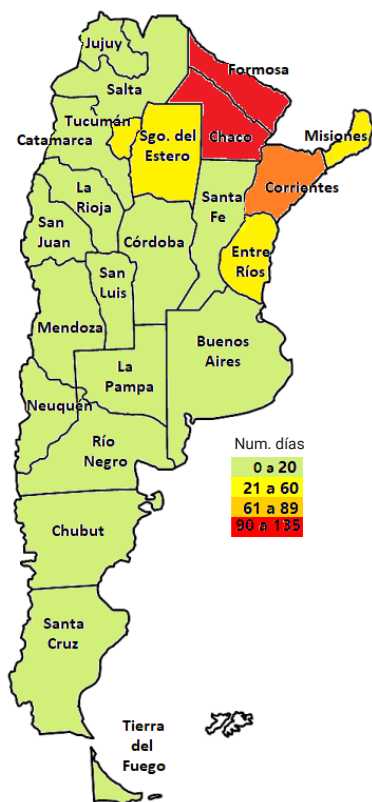


Figura 1. Número de días con temperaturas peligrosas (temperatura $>28^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa $>90\%$) con riesgo de enfermedad profesional. 2005-2023.

Las provincias de Formosa, Chaco y Santiago del Estero presentaron temperaturas peligrosas regularmente cada año, pero Corrientes y Entre Ríos en algunos años no se registran estas temperaturas y en otros años presentan sólo 10 días o menos. Sin embargo, para todas estas provincias seleccionadas se observa que las temperaturas peligrosas muestran una tendencia creciente a lo largo del período (Figura 2).

Finalmente, todas estas provincias, excepto Entre Ríos, registran días peligrosos año tras año durante todo el período, pero es a partir del año 2010 que esas temperaturas también se registran en uno o más episodios durante el semestre invernal agravándose en 2023 (Figura 3).

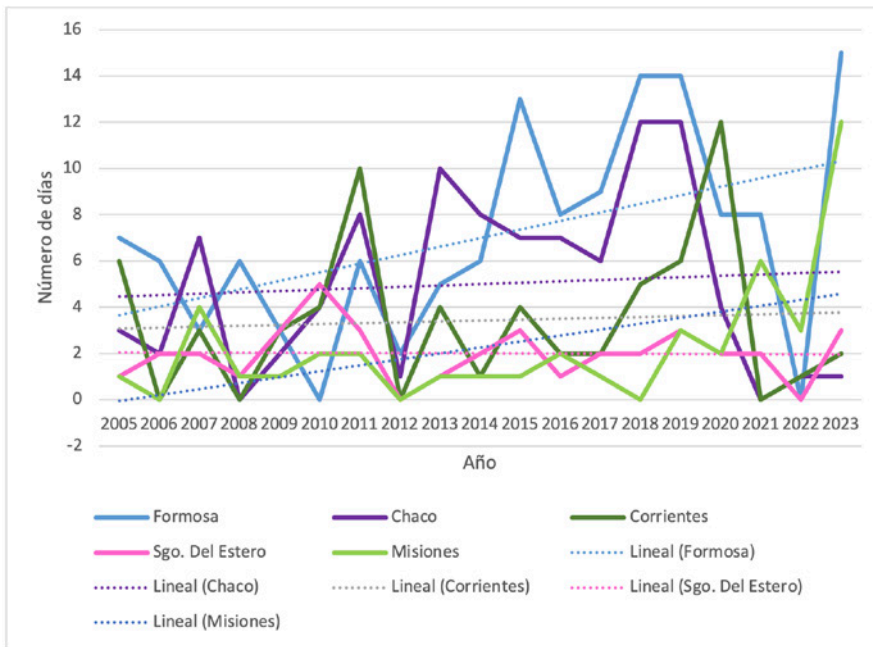


Figura 2. Tendencia de los días con temperaturas peligrosas (temperatura $\geq 28^\circ$ y humedad relativa $\geq 90\%$) para provincias seleccionadas, 2005 -2023.

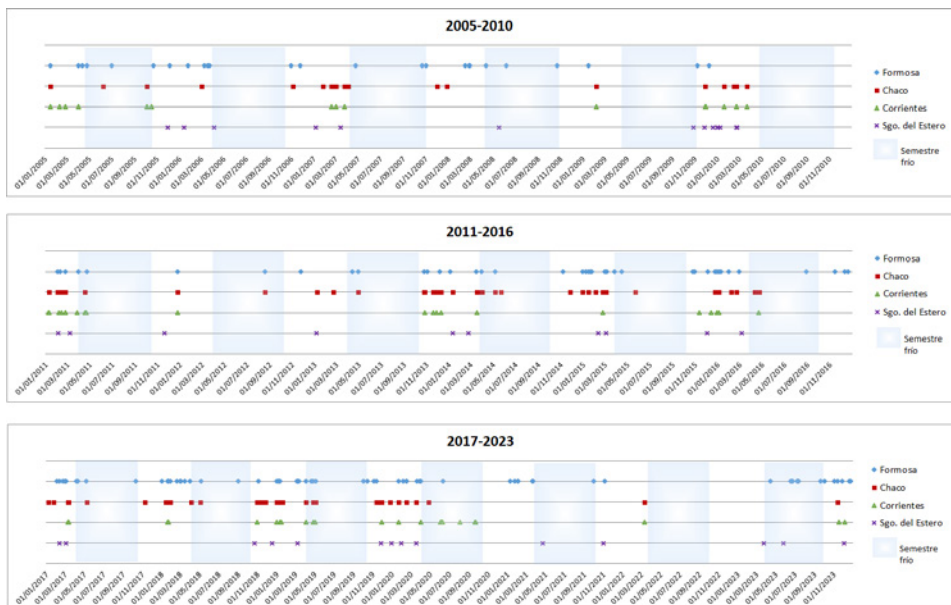


Figura 3. Distribución anual de los días con temperaturas peligrosas (temperatura $\geq 28^\circ$ y humedad relativa $\geq 90\%$) por enfermedad profesional. Provincias seleccionadas, 2005 -2023.

Se identificaron 1 377 días que presentaron al mismo tiempo temperaturas fatigosas, sobre un total de 6 938 días. De las 23 provincias del país, 13 (56,5%) muestran una mayor proporción de días con esas condiciones climáticas (Figura 4).

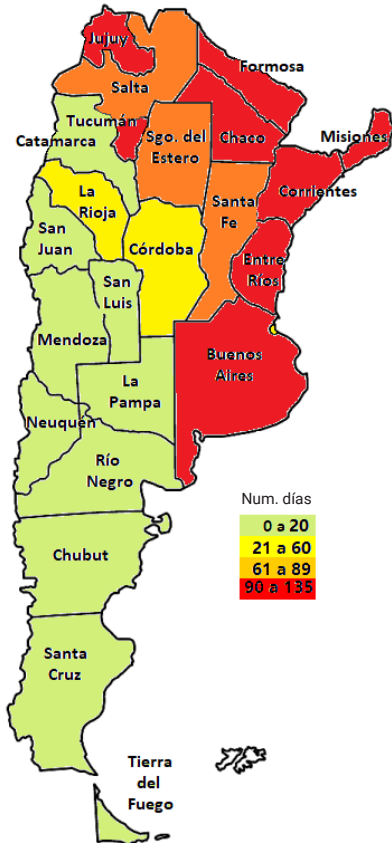


Figura 4: Número de días con temperaturas fatigosas (temperaturas entre ≥ 25 y < 28 y humedad relativa entre ≥ 85 y $< 90\%$), 2005-2023.

Además de las provincias del noroeste y noreste, zonas cálidas, se añaden provincias del Centro como Santa Fe, Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Estas últimas provincias de la Región Centro presentan un clima caracterizado como templado. Sin embargo, registraron altas frecuencias de días con temperaturas fatigosas a lo largo de todo el período (Figura 5). Destacan CABA, Santa Fe y Buenos Aires por el número de días, y, en particular por registrar estas temperaturas durante los semestres invernales de los años 2014, 2015, 2022 y 2023.

Aunque estas temperaturas tienden a agruparse durante el semestre cálido, en el resto de las provincias, en algún año, ocurrieron eventos durante los semestres fríos. Los años 2014 y 2015 han sido de inviernos con días particularmente fatigosos. En este grupo de provincias desde el 2021 hasta el 2023 se observaron días con temperaturas fatigosas tanto en verano como invierno (Figura 6).

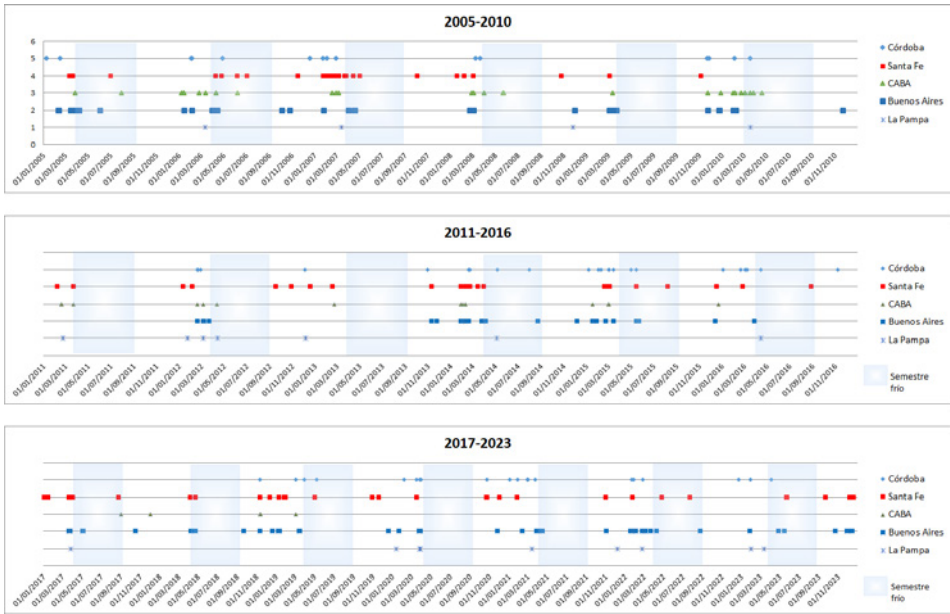


Figura 5: Distribución anual de los días con temperaturas fatigosas (temperaturas entre \Rightarrow 25 y $<$ 28 y humedad relativa entre \Rightarrow 85 y $<$ 90%). Región Centro, 2005 -2023.

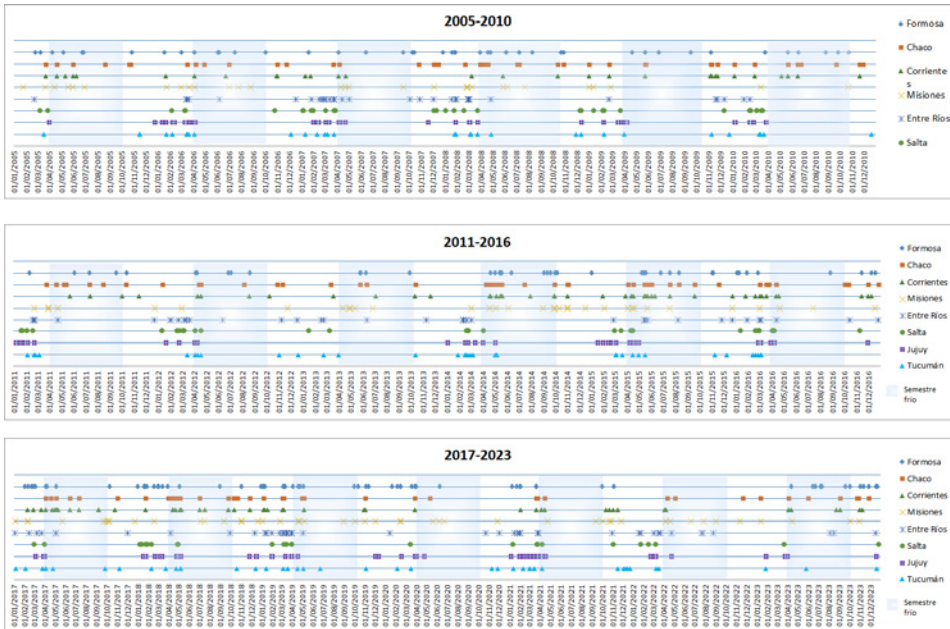


Figura 6: Distribución anual de los días con temperaturas fatigosas (temperaturas entre \Rightarrow 25 y $<$ 28 y humedad relativa entre \Rightarrow 85 y $<$ 90%). Provincias seleccionadas, 2005 -2023.

Discusión

A partir de la definición legal de exposición a altas temperaturas para el reconocimiento de enfermedad profesional en Argentina, generamos una caracterización ecológica regional de las posibles exposiciones laborales a temperaturas peligrosas. Este análisis permitió identificar las provincias con mayor frecuencia e intensidad de la exposición laboral medida por días con altas temperatura y humedad. Se observó una tendencia creciente de las temperaturas peligrosas en el período analizado y se constató que en muchas provincias el riesgo laboral por altas temperaturas no es sólo una situación estival.

Estudios previos han establecido que la mayor proporción de LAT relacionadas con temperaturas son atribuibles al calor y al frío moderado⁽¹¹⁾. Por lo tanto, consideramos que este estudio caracteriza la exposición laboral a temperaturas fatigosas poniendo de relieve la importancia de adoptar políticas de salud pública y seguridad en el trabajo, orientadas hacia los rangos de temperaturas moderadas que se encuentran más extendidas en el tiempo y geográficamente que las temperaturas extremas.

Desde hace décadas que se conocen los parámetros ambientales de "confort", que delimitan las condiciones promedio óptimas para realizar cualquier tipo de tarea laboral⁽¹⁷⁾. Las temperaturas óptimas pueden variar según la velocidad del aire, la radiación, la carga física de la tarea, las fuentes de calor en los lugares de trabajo, la vestimenta utilizada e incluso las percepciones culturales⁽¹⁸⁾. El confort térmico es un constructo conceptual que requiere cálculos donde intervienen una serie de estimaciones objetivas y subjetivas⁽¹⁹⁾.

Existen diferentes valores térmicos en el ámbito laboral para medir la temperatura del aire como variable de confort: entre los 16°C y 28°C, con una humedad del 50%⁽²⁰⁾; otras la sitúan en los 17°C y 27°C⁽²¹⁾; o en los 16°C y 21°C⁽¹⁷⁾. Otros estudios sitúan los 27°C como un punto a partir del cual aumenta el riesgo de LAT^(5,8,17). Es razonable concluir que allí donde se realicen tareas manuales, la temperatura del aire no debería exceder los 26°C⁽³⁾.

La exploración realizada en este estudio a partir de la definición de temperaturas fatigosas permite ampliar la supervisión en salud pública por alertas climatológicas integrando la dimensión laboral de la población. La caracterización regional de las temperaturas fatigosas permitió cambiar el usual mapa de riesgo por alta temperatura hacia un escenario de mayor extensión geográfica. La región Centro del país que suele caracterizarse por su clima templado, muestra escenarios de riesgo por temperaturas fatigosas en el nuevo contexto de cambio climático. En esta región se encuentran las provincias más pobladas del país, con mayor cantidad de población ocupada, una importante proporción de trabajadores/as informales y mayor concentración de grandes urbes, lo que agrava su vulnerabilidad ante el cambio climático. Asimismo, las temperaturas fatigosas sitúan a todas las provincias de las regiones con clima cálido en una situación de riesgo durante todo el año, incluidos los semestres fríos.

Este estudio exploratorio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, entre las variables ambientales que influyen sobre la salud humana, sólo hemos considerado la temperatura y la humedad; sin embargo, la carga térmica requiere conocer valores de la velocidad del aire y de la temperatura radiante.

En segundo lugar, una variable fundamental para determinar el riesgo a la salud por altas temperaturas es la carga térmica metabólica. La realización de cualquier tarea o trabajo físico conlleva un consumo energético que se transforma en calor, por lo tanto, la temperatura corporal dependerá de la interacción de las variables ambientales con la carga física de trabajo. Las normativas que intentan regular las cargas térmicas presentan importantes limitaciones. En algunos casos resultan ser procedimientos de aplicación optativa⁽²²⁾ pero aun siendo de cumplimiento obligatorio resultan parámetros rígidos y difícilmente adaptables ante los cambios de temperaturas que puedan derivar del cambio climático⁽²³⁾. Es necesario explorar la carga térmica metabólica estandarizada para ocupaciones o ramas de actividad económica a nivel provincial. Sin embargo, es necesario avanzar en la investigación de determinaciones multinivel que combinen datos ecológicos, situacionales e individuales.

Este estudio abre una discusión en torno a lo que denominamos las limitaciones de los cuadrantes de temperatura. Hemos adoptado definiciones metodológicas a partir del marco normativo de Argentina como una manera de contribuir a la integración de los sistemas de información vigentes. Ambas definiciones adoptadas, temperaturas peligrosas y temperaturas fatigosas, son el resultado de aplicar valores dicotómicos concurrentes de ambas variables: temperatura y humedad del aire. Pero ¿qué sucede con los/as trabajadores que realizan tareas a altas temperaturas pero con baja humedad o viceversa? Aunque es necesario profundizar en el análisis, una primera aproximación a los resultados obtenidos muestra que sólo tres provincias (Formosa, Chaco y Corrientes) poseen los valores más altos en cualquiera de las cuatro combinaciones posibles de la temperatura y humedad. La elección de la mejor combinación de estos valores es fundamental para definir el riesgo de exposición, particularmente, en muchas provincias con clima templado.

Teniendo en cuenta los escenarios climáticos proyectados para el 2030⁽²⁴⁾, podemos prever un aumento importante en el número de días con temperaturas peligrosas en la mayoría de las provincias, mientras que los días con temperaturas fatigosas aumentan sólo en algunas provincias y en otras se mantienen estables (ver Anexo). Se podría esperar un incremento de enfermedades profesionales o LAT por altas temperaturas en provincias con históricos registros de temperaturas elevadas, aunque hay que añadir otras de zonas templadas como Córdoba y Buenos Aires. Pero también el aumento de los días con temperaturas fatigosas en zonas templadas incluye a CABA y Buenos Aires.

El cambio climático debe incorporarse a las políticas públicas que definen los programas de prevención de riesgos del trabajo. Por ejemplo, será necesario adaptar las condiciones ambientales, internas y externas; modificar regulaciones en la vestimenta y equipos de protección personal; regular las jornadas, horarios y descansos de acuerdo a estas nuevas realidades. Asimismo, es necesario promover

la continuidad de la investigación en este campo de la salud laboral y explorar la viabilidad de un sistema de alerta temprana ante el aumento de las temperaturas específico para la población trabajadora.

Agradecimientos

Agradecemos a Paula Espíndola, María Ibañez y Génesis Insaurrealde en la gestión y preparación de las bases de datos.

Financiación

Este trabajo ha sido financiado con recursos regulares de la Universidad Nacional de Avellaneda.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. Sweileh WM. Bibliometric analysis of peer-reviewed literature on climate change and human health with an emphasis on infectious diseases. *Global Health*. 2020;16(1):44. [https://doi: 10.1186/s12992-020-00576-1](https://doi.org/10.1186/s12992-020-00576-1)
2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina. Cuarto informe bienal de actualización de la República Argentina a la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. Argentina. Biennial update report (BUR). BUR 4. 2021. [citado 15 Feb 2024] Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4to%20Informe%20Bial%20de%20la%20Rep%C3%ABlica%20Argentina.pdf>
3. Sánchez L, Reyes O. Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe, Una revisión general. ONU-CEPAL – Unión Europea. 2015. [citado 15 Feb 2024] Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/889969d0-e5a0-48cf-a01d-54432324a595/content>
4. Kjellstrom T, Briggs D, Freyberg C, Lemke B, Otto M, Hyatt O. Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts. *Annu Rev Public Health*. 2016;37:97-112.
5. Romanello M, Di Napoli C, Drummond P, Green C, Kennard H, Lampard P, et al. The 2022 report of the Lancet Countdown on health and climate change: health at the mercy of fossil fuels. *Lancet*. 2022;400(10363):1619-1654. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01540-9.
6. International Labour Organization. Ensuring safety and health at work in a changing climate. Global report. World Day for Safety and Health at Work. Ginebra: ILO, 2024. ISBN: 9789220405079. [citado 15 Feb 2024] Disponible en: file:///C:/Users/u10052/Downloads/ILO_SafeDay24_Report_r11.pdf

7. Sheridan SC, Kalkstein A, Kalkstein LS. Trends in Heat-Related Mortality in the United States, 1975–2004. *Nat Hazards*. 2009;50(1):145-160. DOI:10.1007/s11069-008-9327-2
8. Castejón Vilella E. Capítulo VIII. Estrés térmico. En: Barraza X, Castejón E, Guardino X. *Higiene Industrial*. Barcelona: Editorial UOC; 2014: 401-454.
9. Spector J, Masuda Y, Wolff N, Calkins M, Seixas N. Heat exposure and occupational injuries: Review of the literature and implications. *Curr Environ Health Rep*. 2019;6(4):286-296.
10. Fatima SH, Rothmore P, Giles LC, Varghese BM, Bi P. Extreme heat and occupational injuries in different climate zones: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. *Environ Int*. 2021;148:106384. doi: 10.1016/j.envint.2021.106384.
11. Martínez-Solanas È, López-Ruiz M, Wellenius GA, Gasparrini A, Sunyer J, Benavides FG, Basagaña X. Evaluation of the Impact of Ambient Temperatures on Occupational Injuries in Spain. *Environ Health Perspect*. 2018 Jun 11;126(6):067002. doi: 10.1289/EHP2590.
12. Somanathan E, Somanathan R, Sudarshan A, Tewari M. The Impact of Temperature on Productivity and Labor Supply: Evidence from Indian Manufacturing. *Journal of Political Economy*, 2021;129(6):1797-1827.
13. Stalhandske Z, Nesa, V, Zumwald M, Ragettli, MS, Galimshina A, Holthausen N, Rösli M, Bresch DN. Projected impact of heat on mortality and labour productivity under climate change in Switzerland. *Nat Hazards Earth Syst Sci*. 2022;22:2531–2541. <https://doi.org/10.5194/nhess-22-2531-2022>.
14. Maffei L. Mundo del Trabajo: Oportunidades, Desafíos y Adaptación al Cambio Climático. Proyecto Tercera Comunicación Nacional sobre cambio climático a la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Trabajo de la Nación; 2015. [citado 15 Feb 2024]. Disponible en: <https://viejo.unter.org.ar/imagenes/Argentina%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20y%20Trabajo.pdf>
15. Chesini F, Brunstein L, Perrone M, Orman M. Clima y salud en la Argentina: diagnóstico de situación 2019. *Temas de salud ambiental / 31*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación; 2019.
16. Decreto de Listado de Enfermedades Profesionales de 1996, N° 658 (24 Jun 1996).
17. Bedford T. Factores térmicos en el medio ambiente capaces de influir sobre la fatiga. En: Floyd W, Welford A. *Fatiga y Trabajo*. Buenos Aires: Eudeba; 1964. págs.13-29.
18. Floyd W, Welford A. *Fatiga y Trabajo*. Buenos Aires: Eudeba; 1964.

- 19.** Diego-Mas JA. Evaluación del confort térmico con el método de Fanger. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [citado 3 Ene 2024]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>
- 20.** Resolución Protocolo de Ergonomía de 2015, N° 886 [citado 24 Abr 2024]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=g4Ur7V8Jf60>
- 21.** Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Nota Técnica de Prevención 501: Ambiente térmico: inconfort térmico local. 1998. [citado 10 Ene 2024]. Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_501.pdf/24b-8f22e-7ce7-43c7-b992-f79d969a9d77?version=1.1&t=1680083974977
- 22.** International Organization for Standardization de Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada de 2023, N° 7933. [citado 14 Oct 2024]. Disponible en: <http://biblioteca.srt.gob.ar/pergamo/documento.php?ui=1&rec-no=4693&id=SRT.1.4693>
- 23.** Resolución Especificaciones técnicas sobre carga térmica. Estrés por calor del 2023, N° 30. [citado 14 Oct 2024]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-30-2023-387450>
- 24.** Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. República Argentina. 2022. [citado 22 Nov 2023]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/plan-nacional#:~:text=El%20Plan%20Nacional%20de%20Adaptaci%C3%B3n,a%20los%20impactos%20del%20cambio>