

# CALENTAMIENTO GLOBAL: LAS OLAS DE CALOR, UN FENÓMENO QUE LLEGÓ PARA QUEDARSE

Las temperaturas máximas que provocan mortalidad varían de un lugar a otro, condiciones meteorológicas como baja presión y humedad aumentan el peligro.

**Por Ernesto de Titto y María de los Milagros Skansi**

Han pasado 27 años desde que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fuera adoptada en Nueva York, el 9 de mayo de 1992. A pesar de que en ese camino ha habido enormes dificultades para construir consensos globales, no cabe duda de que se avanzó, y mucho, en varios aspectos. Ya nadie duda de la responsabilidad de la actividad humana industrial y de que hay que hacer algo (o más) al respecto, lo que constituye un enorme paso adelante.

En ese sentido, los informes cien-

tíficos son cada vez más certeros y los frutos de esa atención empiezan a verse en la vida cotidiana, como por ejemplo en el esfuerzo por tratar de mover la economía con de energías menos “sucias”. Desde 2015, la mayoría de los países (146 de los 196 que forman parte de la Convención) presentaron compromisos unilaterales para contribuir a la acordada necesidad de reducir emisiones. Y, aunque la acción comienza oficialmente en 2020, todos toman medidas preventivas.

Según los análisis científicos de las reducciones en emisiones de gases con efecto invernadero comprometidas de manera unilateral por cada

país, la temperatura igual aumentaría 2,7°C sobre final del siglo, lo que sería catastrófico para la biodiversidad, la provisión de agua para el consumo y la producción, la economía y tantas otras actividades humanas.

El límite total de riesgo es 2°C respecto de la situación preindustrial; es más, muchos querrían que no se llegara a ese número, que liquidaría el ya escaso potencial agrícola de muchas zonas de África e inundaría a varias islas del Pacífico, por citar los casos más extremos de un colapso que, como todos, afectaría más a países pobres y a los más pobres dentro de los países ricos.

---

Ernesto de Titto es profesor y doctor en Ciencias Químicas (UBA) y coordinador académico de la Maestría en Gestión de la Salud Ambiental en la Universidad ISALUD. Fue director en el Ministerio de Salud de la Nación entre 1995 y 2018 y miembro de la Carrera del Investigador Científico del Conicet; antes fue responsable del Programa Nacional de Investigaciones en Enfermedades Endémicas de la SECYT y becario de la CIC, el Conicet, la OMS y la Palo Alto Medical Foundation-Stanford University (Estados Unidos).

María de los Milagros Skansi es licenciada en Ciencias de la Atmósfera (UBA). Desde 2009 es responsable del Departamento de Climatología del Servicio Meteorológico Nacional y participa en grupos de expertos de la Comisión de Climatología de la OMM. Actualmente es presidenta del Grupo de Trabajo de Clima de la Región III de OMM y coordinadora del Centro Regional del Clima para el Sur del América del Sur.

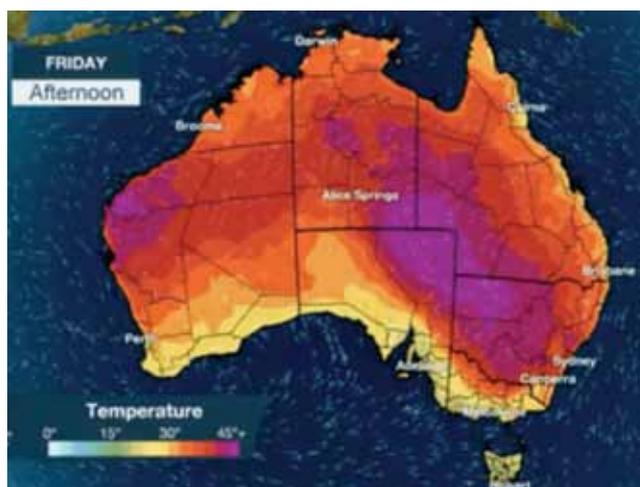
## Efectos previsibles

Una de las consecuencias esperadas es el aumento de la frecuencia de los llamados “eventos extremos”, entre los que se cuentan las olas de calor (OC), fenómeno sobre el cual todavía no hay una definición internacionalmente consensuada<sup>1</sup>, pero

siempre entendidos como “períodos largos de tiempo con temperatura más cálida que la media esperable para un área o región”.

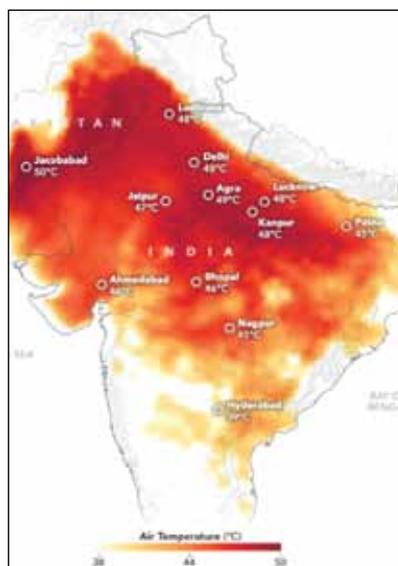
Numerosos estudios han documentado el significativo impacto sanitario de las OC. Por ejemplo, la ocurrida en julio de 1995 en Chicago (EEUU), provocó un incremento del 85% de las muertes (700 casos registrados)<sup>2</sup>, la del verano de 2003 en Europa, considerado el más caluroso en ese continente desde el año 1500, fue responsable de 14.800 muertes adicionales en Francia, 3.200 en España, y de más de 70.000 en toda Europa<sup>3-4-5-6</sup> y la ocurrida en 2010 en la Federación Rusa, con una duración de 44 días, presentó 10.000 muertes sólo en Moscú<sup>7</sup>. Y solamente estamos mirando mortalidad porque morbilidad y *discomfort* son datos de acceso imposible. Algunos estudios indican la existencia de una temperatura de disparo de la mortalidad atribuible al calor, que coincide con el percentil 95 de las series de temperatura máxima diaria de los meses de verano<sup>8</sup>. Esta temperatura varía de un lugar a otro, e indica que cada persona está acostumbrada a vivir en un rango de temperaturas máximas diarias que está por debajo de este percentil 95 para el caso del calor, hecho que ratifica la importancia de la aclimatación de los individuos a las condiciones locales en las que vive<sup>9</sup>. Por tanto, el establecimiento de umbrales de alerta de prevención ante temperaturas extremas u OC debe establecerse en función de su efecto sobre la mortalidad, que es lo que se quiere evitar fundamentalmente.

Un estudio en España mostró que por cada grado centígrado que la temperatura excede ese límite la mortalidad aumenta aproximada-



**Figura 1.**  
Mapa de temperaturas en Australia el viernes 25 de enero de 2019

Fuente: Australian Bureau of Meteorology



**Figura 2.**  
Mapa de temperatura en India y Paquistán el 10 de junio de 2019

Fuente Observatorio de la NASA

mente un 12% sobre la media diaria. También importa en qué momento del año se produce la OC; cuanto más temprano en el verano su impacto es mayor, probablemente porque en la medida que el verano avanza estamos más acostumbrados al calor. También sabemos que cuando las OC ocurren en julio para el hemisferio norte o enero para el hemisferio sur, su impacto sanitario es menor porque coinciden con períodos vacacionales con menor actividad y receso escolar. Asimismo, se ha demostrado que

las restantes condiciones meteorológicas también importan: hay mayor mortalidad en condiciones de baja presión y con baja humedad<sup>10</sup>. Muchos estudios tienen limitaciones claras, ya que no se consideraron otros aspectos que podrían influir en el análisis. Así, por ejemplo, no se consideró la duración de las olas de calor como otra variable externa<sup>11</sup>, la utilización de aparatos de aire acondicionado en el período analizado<sup>12</sup>, la humedad relativa o los contaminantes ambientales que diferentes estudios han relacionado con un efecto sinérgico con las elevadas temperaturas:

El último enero Australia soportó una OC que alcanzó prácticamente a todo el continente (Figura 1)<sup>13</sup>. En Australia del Sur se quebraron 17 records de temperatura, por ejemplo, los registros históricos máximos en Adelaida (46,6°C), Sternhouse Bay (45,6°C), Port Lincoln (47°C), Minnipa (47,3°C) y Snowtown (47,3°C), con severas pérdidas de animales y peces.

Durante principios de junio, una OC severa afectó a Paquistán y el norte de la India (Figura 2)<sup>14</sup>. Algunas regiones sobrepasaron los 45°C durante prácticamente tres semanas. El 10 de junio Nueva Delhi registró 48°C, en su día record

mensual. Once de los 15 veranos más cálidos de la India, que tiene registros desde 1901, han ocurrido desde 2004.

Una OC inusualmente temprana azotó gran parte de Europa durante la última semana de junio y lo convirtió en el más cálido en la historia del continente, con una temperatura promedio de 2°C por encima de lo normal. En particular, durante los días con temperaturas más elevadas las anomalías llegaron a ser mayores a 8°C en varios países (Figura 3)<sup>15</sup>. El evento batió varios récords históricos en lugares concretos de Alemania, Austria, España, Francia, Hungría, Italia, Suiza y República Checa. En particular, se observó el registro pico de máxima temperatura de todos los tiempos en la Francia metropolitana (la continental), que se batió el 28 de junio con una nueva marca de 45,9°C (Gallargues-le-Montueux, Gard, cerca de Nîmes), más de 1,5°C por encima de la anterior (44,1°C en Conqueyrac, Gard). Alemania también registró un nuevo record el 30 de junio, con 39,6°C, y 223 estaciones con valores iguales o superiores a 35°C. En Suiza, 43 de las 85 estaciones superaron sus

records históricos. Estas observaciones muestran el significativo aumento de la temperatura durante una OC. Regularmente se estimaba que estos excesos ocurrían cada 30 años, pero un siglo atrás hubieran sido 4°C menores a las actuales<sup>16</sup>.

Numerosos países, siguiendo las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS), han implementado planes de prevención como medida de adaptación ante el cambio climático. En ellos se tiende a utilizar la temperatura máxima como indicador para marcar el umbral de alerta de disparo de la mortalidad por temperaturas elevadas, porque una temperatura mínima elevada puede producir malestar, pero no es capaz de desencadenar los mecanismos biológicos implicados en la mortalidad por temperaturas elevadas<sup>17-18</sup>. La contribución de los planes para reducción del impacto sanitario es todavía materia de discusión con ejemplos de su utilidad y otros donde no se pudo percibir evidencias de la disminución de la mortalidad asociada a las OC tras su puesta en marcha<sup>19</sup>. Lo que claramente ha mejorado es la capacidad de los meteorólogos para anticipar estos fenómenos.

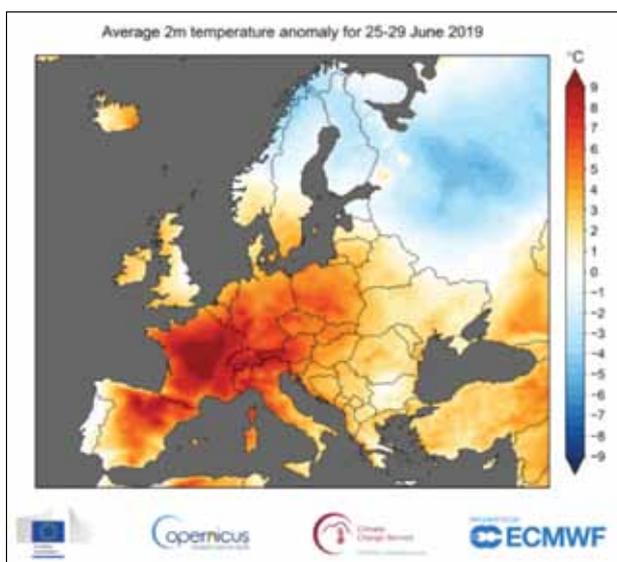
Recientemente, se conformó una Red Global de Información sobre Calor y Salud (en inglés Global Heat Health Information Network, GHHIN), liderada por la Oficina Conjunta de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Meteorológica Mundial y la Administración para los Océanos y la Atmósfera de los EEUU asociados a científicos y responsables de políticas públicas del campo meteorológico y sanitario para fortalecer y multiplicar los conocimientos y aprendizajes en relación con la necesidad de mejorar la resiliencia frente al impacto del calor en la salud humana. Este Foro tuvo su primera reunión global en diciembre de 2018 en Hong Kong<sup>20</sup>.

### ¿Quiénes están en riesgo?

Los adultos mayores, los enfermos crónicos y las personas que trabajan en ambientes expuestos son los que presentan mayor vulnerabilidad a las OC<sup>21-22</sup>. Actividades como la construcción y la agricultura, basadas en tareas al aire libre, así como la informalidad laboral –usualmente desarrollada en condiciones precarias– generan una mayor exposición a las condiciones climáticas<sup>23-24-25</sup>.

Diversos estudios pusieron de manifiesto el incremento en las hospitalizaciones y en la mortalidad por todas las causas durante OC, con incrementos en el riesgo relativo en enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, respiratorias y renales<sup>26-27-28</sup>. Es preciso destacar que existe evidencia fisiológica de la relación entre alta temperatura e incrementos de la presión arterial, de la viscosidad de la sangre y de la frecuencia cardíaca por enfermedad cardiovascular, como así también

**Figura 3. Mapa de temperaturas en Europa en junio 2019**  
Fuente Organización Meteorológica Mundial



de la ocurrencia de bronco espasmo por enfermedades respiratorias<sup>29</sup>. Además, la capacidad termorreguladora disminuye con la edad, tornando a los adultos mayores más susceptibles a los efectos del calor<sup>30</sup>. Otro hecho destacable es que no hay asociación entre mortalidad por calor en el grupo de menores de 10 años. La mortalidad por calor está relacionada fundamentalmente con un mal funcionamiento en la circulación periférica, provocada en gran parte por unas arterias esclerosadas y por falta de sudoración; estas circunstancias no se dan en los niños y, por tanto, su adaptación al calor es mejor que el de las personas mayores<sup>31</sup>.

Los tiempos de retraso entre los picos de calor y los incrementos de mortalidad también son consistentes con el proceso biológico de estrés homeostático, que conduce a la mortalidad asociada a las altas temperaturas. Fundamentalmente, las causas circulatorias son las que presentan un mayor incremento con la mortalidad por calor frente a las respiratorias, y los tiempos de respuesta para la mortalidad en relación con la temperatura son los aquí encontrados para estas afecciones, comportamiento que no cambia según los diferentes grupos de edad. La mortalidad por causas circulatorias es a corto plazo, mientras que la mortalidad por causas respiratorias se encuentra retrasada respecto de ésta<sup>32-33</sup>.

Se sabe que la primera OC de cada año es la que tiene un mayor impacto sobre la mortalidad<sup>34-35</sup> por tener mayor número de sujetos susceptibles, ya que se ha demostrado que el impacto sobre la salud puede ser aún mayor si la persona no ha tenido un proceso de aclimatación previa a los cambios de tempera-

tura<sup>36</sup>. También influye la duración de la ola de calor<sup>37-38</sup>.

No es extraño que el impacto sanitario de una ola larga sea más importante que el de las olas cortas: en una ola larga la temperatura nocturna se mantiene elevada impidiendo la recuperación. A ello debe sumarse el impacto del efecto "isla de calor", la disminución de la evaporación, la reducida cobertura vegetal y la impermeabilización superficial por el desarrollo urbano<sup>39</sup>. Es interesante llamar la atención sobre el hecho de que la mortalidad por OC, que como vimos es alta, a menudo atrae mucho menos la atención pública que, por ejemplo, la mortalidad por inundaciones o aludes.

### La situación en el país

En la Argentina, la frecuencia de OC se ha incrementado, en el norte y este del país en los últimos 50 años<sup>40-41</sup>, y ya ha sido reportado su impacto en la salud humana<sup>42</sup>, así como los efectos a corto plazo de los cambios en la temperatura y el monóxido de carbono atmosférico en la mortalidad diaria por todas las causas, y por causas cardiovasculares y respiratorias en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)<sup>43</sup>.

A fines de 2013, una OC particularmente severa tuvo lugar en el norte y centro de la Argentina haciendo de ese diciembre el más cálido desde que hay registros en el país (la anomalía alcanzó +2,5°C respecto del período 1961-90)<sup>44</sup>.

El trabajo interdisciplinario de investigadores del Ministerio de Salud, el Servicio Meteorológico Nacional, el Instituto Gino Germani de la UBA y de las Universidades de La Matanza y de Entre Ríos estudió la mortalidad durante las OC en la CABA para el período 2005-2015 y

en 19 provincias, donde viven más de 38 millones de personas, para la ola de calor de 2013, utilizando un diseño de series temporales con Modelos Aditivos Generalizados.

En el estudio en CABA se vinculó la mortalidad con días de OC en todo el período y con días de la OC de 2013, la más prolongada desde el año 1906, controlando por variables temporales, temperatura media y humedad. Los resultados muestran que en la CABA el riesgo de muerte por causas naturales se incrementa en el 14% durante las OC por sobre el resto de los días del semestre cálido. El incremento se dio en ambos sexos y en todos los grupos de edad, siendo más afectados los menores de 15 y los mayores de 84 años. En particular, en la OC de diciembre de 2013 aumentaron 43% las muertes diarias totales, valor que sube al 51% para el grupo de mayores de 84 años y para las causas renales<sup>45</sup>.

Para el estudio nacional se comparó la mortalidad ocurrida durante las OC del verano 2013-2014 con el promedio de la mortalidad del mismo período de los años 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013, que no presentaron OC. En el verano 2013-2014 se registraron tres OC: una en diciembre, que se prolongó por cinco días y alcanzó a 17 provincias, una en enero (siete días en 15 provincias) y una en febrero (13 días en cuatro provincias). Durante las tres OC se registraron 1877 defunciones en exceso. El riesgo de morir se incrementó significativamente en 13 de las 19 provincias analizadas. En la OC de diciembre los mayores incrementos en el riesgo correspondieron a Santiago del Estero y a CABA; en enero, el mayor incremento en riesgo fue en La Rioja y en febrero en Chaco<sup>46</sup>.

El riesgo de morir se incrementó con la edad; el aumento de mortalidad fue significativo en cuatro jurisdicciones para el grupo de 60-79 años y en seis jurisdicciones en mayores de 80 años. La OC de diciembre de 2013 fue la que presentó el mayor valor de riesgo relativo para los mayores de 80 años (1,67 en CABA) y la de febrero de 2014 la que registró el mayor valor para el grupo de 60 a 79 años (1,60 en For-

## Referencias

- Montero JC, IJ Mirón, JJ Criado, C Linares, J Díaz. (2012) Difficulties of defining the term "heat wave" in public health. *Int J Environ Health Research* 1-3.
- Whitman S, G Good, ER Donoghue, N Benbow, W Shou, S Mou. (1997) Mortality in Chicago Attributed to the July 1995 Heat Wave. *Am J Public Health* 87(9):1515-1518.
- Robine JM, SL Cheung, S Le Roy, H Van Oyen, C Griffiths, JP Michel, FR Herrmann. (2008) Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *C R Biol* 331(2):171-178.
- Oudin Åström D, B Forsberg, J Rocklöv. (2011) Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies. *Maturitas* 69: 99-105.
- World Meteorological Organization & World Health Organization. (2012) Atlas del Clima y la Salud. Ginebra; Disponible en <http://www.who.int/globalchange/publications/atlas/report/en/>
- Culqui DR, J Díaz, F Simón, C Linares. (2013) Análisis de los impactos de las olas de calor sobre la mortalidad de la ciudad de Madrid durante el período 1990-2009. *Rev Esp Salud Pública* 87: 277-282.
- Shaposhnikov D, B Revich, T Bellander, GB Bedada, M Bottai, T Kharkova. (2014) Mortality Related to Air Pollution with the Moscow Heat Wave and Wildfire of 2010. *Epidemiology* 25(3): 359-364.
- Linares C, J Díaz. (2008) Temperaturas extremadamente elevadas y su impacto sobre la mortalidad diaria según diferentes grupos de edad. *Gac Sanit* 22(2): 115-119.
- Curriero FC, KS Heiner, JM Samet, SL Zeger, JA Patz. (2002) Temperature mortality in 11 cities of the Eastern of the United States. *Am J Epidemiol.* 155:80-87.
- Montero JC, IJ Mirón, JJ Criado-Álvarez, C Linares, J Díaz. (2012) Influence of local factors in the relationship between mortality and heat waves: Castile-La Mancha (1975-2003) *Science of the Total Environment* 414: 73-80.
- Sáez M, J Sunyer, J Castellsague, C Murillo, JM Anto. (1995) Relationship between weather temperature and mortality: a time series analysis approach in Barcelona. *Int J Epidemiol* 24:576-82.
- Kaiser R, CH Rubin, A Henderson et al. (2001) Heat-related deaths and mental illness during the 1999 Cincinnati heat wave. *Am J Forensic Med Pathol* 22:303-7.
- Bureau of Meteorology, South Australia [https://twitter.com/BOM\\_SA](https://twitter.com/BOM_SA) publicado 11:16 PM - Jan 23, 2019 (recuperado 04 julio 2019).
- <https://earthobservatory.nasa.gov/images/145167/heatwave-in-india> (visitado 04 julio 2019).
- <https://public.wmo.int/en/media/news/european-heatwave-sets-new-temperature-records> (visitado 04 julio 2019).
- van Oldenborgh GJ et al. (2019) Human contribution to the record-breaking June 2019 heat wave in France. Recuperado de [https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/WWA-Science\\_France\\_heat\\_June\\_2019.pdf](https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/WWA-Science_France_heat_June_2019.pdf) el 04 julio 2019.
- Díaz J, C Linares, C López, R García-Herrera. (2004) Relationship between environmental factors and infant mortality in Madrid, 1986-1997. *J Occup Environm Med* 46:768-74.
- Linares C, J Díaz. (2008) op. cit.
- Culqui DR, J Díaz, F Simón, C Linares. (2013) op. cit.
- <http://ghhn.org/>
- Åström DO, B Forsberg, J Rocklöv. (2011) Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies. *Maturitas* 69: 99-105.
- Havenit G. (2002) Interaction of clothing and thermoregulation. *Exog Dermatol* 1:221-68.
- D'ippoliti D, P Michelozzi, C Marino, F de'Donato, B Menne, K Katsouyanni. (2010) The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project. *Environmental Health* 9(37): 1-9.
- McGregor GR, P Bessemoulin, K Ebi, B Menne. (2015) Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Geneva: World Meteorological Organization y World Health Organization.
- Son J-Y, N Gouveia, MA Bravo, C Umbelino de Freitas, ML Bell. (2016) The impact of temperature on mortality in a subtropical city: Effects of cold, heat, and heat waves in São Paulo, Brazil. *Int J Biometeorol* 60(1): 113-121.
- McGeehin MA, M Mirabelli. (2001) The Potential Impacts of Climate Variability and Change on Temperature-Related Morbidity and Mortality in the United States. *Environ Health Persp* 109: 185-189.
- Bouchama A, M Dehbi, et al. (2007) Prognostic factors in heat wave related deaths: a meta-analysis. *Arch Intern Med* 167(20):2170-6.
- Smith KR, A Woodward, D Campbell-Lendrum, DD Chadee, Y Honda, Q Liu. (2014) Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits. In Field CB, Barros V, Dokken D, et al. editors. *Climate Change, Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Campbell-Lendrum D, R Woodruff. (2007) Climate change quantifying the health impacts in national and local levels. Geneva: World Health Organization.
- Martínez Navarro F, F Simón-Soria, G López-Abente. (2004) Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. *Gac Sanit* 18(1):250-8.
- Havenit G. (2001) Temperature regulation and technology. *Gerontech* 1:41-9
- Alberdi JC, J Díaz, JC Montero, IJ Mirón. (1997) Daily mortality in Madrid Community (Spain) 1986-1991: relationship with atmospheric variables. *Eur J Epidemiol* 14:571-8.
- Alberdi JC, J Díaz. (1997) Modelización de la mortalidad diaria en la Comunidad de Madrid. *Gac Sanit* 11:9-15
- Weisskopf MG, HA Anderson, S Foldy, LP Hanrahan, K Blair, TJ Torok et al. (2002) Heat wave morbidity and mortality, Milwaukee, Wis. 1999 vs 1995: an improved response?. *Am J Public Health* 92: 830-833.
- Brooke Anderson G, ML Bell. (2011) Heat Waves in the United States: Mortality Risk during Heat Waves and Effect Modification by Heat Wave Characteristics in 43 U.S. Communities. *Environ Health Persp* 119(2): 210-218.
- Guyton AC, Hall JE. (2006) *Textbook of Medical Physiology.* Elsevier Saunders, Philadelphia, PA, USA.
- Hajat S, B Armstrong, M Baccini, A Biggeri, L Bisanti, A Russo et al. (2006) Impact of high temperatures on mortality: is there an added heat wave effect? *Epidemiology* 17(6):632-638.
- Brooke Anderson G, ML Bell. (2009) Weather-related mortality: how heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States. *Epidemiology* 20(2):205-213.
- Patz JA, D Campbell-Lendrum, T Holloway, JA Foley. (2005) Impact of regional climate change on human health. *Nature* 438(7066):310-317.
- Cerne SB, C Vera, B Liebmann. (2007) The Nature of a Heat Wave in Eastern Argentina occurring during SALLJEX. *Monthly Weather Review* 135: 1165-74.
- Rusticucci M, J Kysely, G Almeida, O Lhotka. (2015) Long-term variability of heat waves in Argentina and recurrence probability of the severe 2008 heat wave in Buenos Aires. *Theor Appl Climatol* DOI 10.1007/s00704-015-1445-7.
- Almeira G, M Rusticucci, M Suaya. (2016) Relación entre mortalidad y temperaturas extremas en Buenos Aires y Rosario. *Meteorológica.* 2016; 41(2): 65-79.
- Aburtzky R, L Davidowski, P Matus, P Romero-Lankao. (2012) Health effects on climate and air pollution in Buenos Aires. A first series analysis. *J Environ Prot* 3:262-271.
- Hannart A, C. Vera, FEL. Otto, B Cerne. (2015) Causal Influence of Anthropogenic Forcings on the Argentinian Heat Wave of December 2013 [in "Explaining Extremes of 2014 from a Climate Perspective"]. *Bull Amer Meteor Soc* 96(12): S5 - S9.
- Chesini F, R Aburtzky, E de Titto. (2019) Mortalidad por Olas de Calor en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (2005-2015) *Cadernos de Saúde Pública* (en prensa)
- Chesini F, N Herrera, MM Skansi, C González Morinigo, S Fontán, F Savoy, E de Titto. (2018) Análisis de la mortalidad durante las olas de calor del verano 2013-2014 en la República Argentina. Presentado en el XIII Congreso Argentino de Meteorología, Rosario-Argentina.
- Herrera N, MM Skansi, MA Berón, C Campetella, A Cejas, J Chasco, F Chesini, E de Titto, M Gatto, M Saucedo, M Suaya. (2018) Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud (SAT-OCS). *Nota Técnica SMN* 2018-50.

mosa). Sólo en Santiago del Estero se registró un incremento significativo del riesgo de morir en el grupo de 40 a 59 años durante la OC de diciembre de 2013.

Las causas de defunción con riesgo significativamente incrementado fueron: las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, cerebrovasculares, insuficiencia renal y diabetes; todas ellas con evidencia epidemiológica y plausibilidad biológica.

Así quedó demostrado que las OC constituyen un factor significativo de riesgo de muerte, diferente según sexo y edad, para la población de la República Argentina.

Estos resultados permitieron ampliar el Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud (SAT-OCS), emitido por el Servicio Meteorológico Nacional, que se inició desde el verano 2009-2010 para

**Figura 4.**  
**Ejemplo de mapa de alertas emitido el 18 de febrero de 2018**

Fuente:  
[www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar)



CABA, y desde 2013-2014 para Rosario, extendiendo a partir del verano 2017-2018 su funcionamiento de manera automatizada para 57 localidades del país<sup>47</sup>. Este sistema funcionaba desde noviembre hasta marzo, tenía cuatro niveles de alerta y proponía recomendaciones para el cuidado de la salud, para que tanto la población como los organismos de protección civil

puedan tomar las medidas de prevención, mitigación y de respuesta adecuadas a cada nivel de alerta. Ahora emite una alerta diaria y se encuentra disponible desde el primer día de octubre de cada año hasta el 31 de marzo en [https://www.smn.gov.ar/smn\\_alertas/olas\\_de\\_calor](https://www.smn.gov.ar/smn_alertas/olas_de_calor). La Figura 4 presenta un ejemplo correspondiente al día 18 de febrero de 2019.



Atendiendo a las nuevas necesidades de la Comunidad, Fecliba propone espacios de formación continua con tecnología de punta a través del Campus Virtual ISS (Instituto Superior en Salud), generando posibilidades de capacitación profesional, independientemente de la localización geográfica y la administración del tiempo de los participantes implicados.

Además, Fecliba invita a los interesados en ampliar su oferta de formación profesional en el ámbito de la Salud, sumándose a esta nueva forma de educación en línea. Como beneficio se brindará asesoramiento y seguimiento continuo, garantizando una prestación de excelencia y calidad.



Visite nuestro Campus virtual y conozca nuestros servicios:

[cursos.fecliba.org.ar](http://cursos.fecliba.org.ar)