



Olas de Frío y Calor en Bahía Blanca (Argentina): impactos en el ambiente urbano analizados a través de la prensa escrita local

Heat waves and cold waves in Bahía Blanca (Argentina): impacts on the urban environment analyzed through the local written press

Fernández, María Eugenia¹; Buscarini, Juana²; Pellejero, Juana³; Gentili, Jorge Osvaldo⁴

¹Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Argentina. eugenia.fernandez@uns.edu.ar

²Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Argentina. juanabuscarini@gmail.com

³Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Argentina. pellejerojuana@gmail.com

⁴Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Argentina. jogentili@uns.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue identificar a través de la prensa escrita los impactos de las olas de calor [OC] y olas de frío [OF] ocurridas en Bahía Blanca durante el período 1961-2020 en el ambiente urbano, en términos de afectaciones, actores y acciones. El proceso metodológico consistió en dos etapas diferenciadas: la primera fue identificar las fechas de ocurrencia de OC y OF a partir de registros de temperaturas máximas y mínimas diarias provistos por el Servicio Meteorológico Nacional [SMN] y la segunda fue buscar, sistematizar y analizar la información de artículos periodísticos de un diario local correspondientes a las fechas de ocurrencia de los eventos. Se observó un aumento en la relevancia de las temáticas relacionadas con OC y OF en las últimas dos décadas de análisis. El impacto de OC en el ambiente urbano se asoció fundamentalmente al suministro energético y a la ocurrencia de incendios. Se propusieron medidas locales de desarrollo sostenible para disminuir la vulnerabilidad urbana ante OC.

ABSTRACT

This research aims to identify through the written press the impacts of heat waves [HW] and cold waves [CW] occurred in Bahía Blanca in the 1961-2020 period on the urban environment, in terms of affectations, stakeholders, and actions taken in response. A two-step methodology was followed. The first step involved identifying the HW and CW dates using daily maximum and minimum temperature records provided by the National Meteorological Service [SMN]. Searching, systematizing, and analyzing local newspaper articles corresponding to the HW and CW dates was the second step. We could observe an increase in the relevance of topics related to HW and CW in the last two decades of analysis. The impact of HW in the urban environment was mainly related to energy supply and fire risk. A number of local sustainable development measures were proposed to reduce urban vulnerability to HW.

Palabras clave

Olas de calor
Olas de frío
Actores
Afectaciones
Acciones

Keywords

Heatwaves
Coldwaves
Stakeholders
Affectations
Actions

Recibido: 11/03/2022

Aceptado: 13/04/2022

1. Introducción

Los eventos meteorológicos extremos se definen como un evento natural que ocurre en un cierto período de tiempo y espacio con características inusuales en términos de magnitud, ubicación, momento y/o extensión. Se puede identificar un extremo cuando una sola variable climática excede sus umbrales específicos, que pueden ser valores variables basados en percentiles ([World Meteorological Organization \[WMO\], 2016](#)). El Intergovernmental Panel on Climate Change ([IPCC, 2014](#)) establece que la clasificación de un evento como 'extremo' depende de ser igual o superior al percentil 10 o 90 de una función de densidad de probabilidad estimada a partir de observaciones. En esta línea, [Gil Olcina y Olcina Cantos \(2017\)](#) definen a los episodios de frío o calor intensos como eventos de gran notoriedad en latitudes medias, que provocan una esporádica alteración en el ritmo térmico normal en distintos puntos del planeta.

Entre los eventos meteorológicos extremos más documentados se encuentran las OC y OF ([WMO, 2016; 2019](#)). En METEOTERM (base de datos terminológica de la WMO) se define a la OC [OF] como un evento que se caracteriza por un marcado calentamiento (enfriamiento) de aire o la invasión de aire muy cálido (frío) sobre un gran territorio ([WMO, 2016](#)). Sin embargo, dicha definición no es suficiente para desarrollar metodologías que integren un sistema de monitoreo internacional de estos eventos. Es por eso que el Task Team on Definitions of Extreme Weather and Climate Events [TT-DEWCE] de la WMO propone una definición cuantitativa de OC basada la persistencia durante al menos dos días consecutivos de condiciones térmicas por encima de ciertos umbrales térmicos, definidos en función de las condiciones climatológicas locales ([WMO, 2016](#)). En esta línea, el SMN define cuantitativamente a las OC y a las OF en base al comportamiento (durante tres o más días consecutivos) de las temperaturas mínimas y máximas diarias respecto a ciertos umbrales sitio-específicos calculados para diversas localidades del país ([Herrera et al., 2018](#)).

Las OC y OF generan diversos riesgos para la salud humana, desde un alto grado de discomfort térmico en la población hasta incluso la muerte. [Royé et al. \(2021\)](#) documentaron una relación positiva entre las temperaturas extremas y la prescripción de medicamentos para enfermedades respiratorias en España. Entre muchos otros, [Brooke Anderson y Bell \(2011\)](#) realizaron un análisis a escala nacional en Estados Unidos y reportaron un incremento del 3,74 % en la mortalidad durante eventos de olas de calor [OC] en relación con días sin registros de este tipo de eventos. [Chesini et al. \(2019; 2018; 2017\)](#) observaron incrementos en la mortalidad durante eventos de OC en la ciudad de Buenos Aires y en el noreste argentino, principalmente derivadas de enfermedades isquémicas del corazón y cerebrovasculares. Por otro lado, numerosos investigadores verificaron la relación positiva entre las bajas temperaturas las enfermedades respiratorias, cardiovasculares e infecciosas ([Chen et al., 2020; Hajat & Haines, 2002; Khanjani & Bahram-pour, 2013; Mäkinen et al., 2009; Medina-Ramón et al., 2006; Monteiro et al., 2013; Urban et al., 2014](#)) y su impacto en el confort humano ([Basarin et al., 2016; Roshan et al., 2018](#)).

Numerosos estudios afirman que en el contexto actual de calentamiento global aumenta la frecuencia, duración e intensidad de las OC ([Beniston, 2004; Della-Marta et al., 2007; Dosio et al., 2018; Fischer & Schär, 2010; Guerreiro et al., 2018; Kang & Eltahir, 2018; Rohini et al., 2016; Ward et al., 2016](#)). En Argentina, entre 1961 y 2010 se ha incrementado la frecuencia de olas de calor, siendo registrado el mayor número de ellas en el período 2001-2010 ([Rusticucci et al., 2015](#)). El Servicio Meteorológico Nacional [SMN] posee un Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud [SAT-OCS], que emite una alerta diaria para 57 localidades del centro y norte del país con una validez de 24 horas ([Herrera et al., 2018](#)). Por otro lado, investigaciones recientes afirman que la intensidad y frecuencia de las olas de frío (OF) han disminuido como consecuencia del aumento de las temperaturas producto del calentamiento global ([Cattiaux et al., 2010; Ginés Llorens, 2012; Izquierdo et al., 2010; Screen et al., 2015; Van Oldenborgh et al., 2019; Yagüe et al., 2006](#)).

En las ciudades se incrementa el peligro asociado a OC y OF, en parte por las características constructivas urbanas (forma y función) que influyen en el comportamiento natural de los elementos del tiempo ([Fischer & Schär, 2010; Founda & Santamouris, 2017; IPCC, 2019; Ward et al., 2016; Zhao et al., 2018](#)). Además, las situaciones meteorológicas asociadas a las OC y a las OF influyen en la producción y concentración de contaminantes atmosféricos. Con altas temperaturas se produce la formación de ozono troposférico ([Bogo et al., 1999; Khodakarami & Ghobadi, 2016; Meehl et al., 2018; Pu et al., 2017; Pyrgou et al., 2018; Rani et al., 2011; Schnell & Prather, 2017; Shen et al., 2016](#)), contaminante climático de vida corta [CCVC] ([Pierrehumbert, 2014; Quinn, 2016](#)) que contribuye al cambio climático. Además, las olas de calor incrementan el riesgo de incendios ([Grumm, 2011; Unal et al., 2013](#)), lo que conlleva un aumento de la concentración de partículas en suspensión ([Álvarez et al., 2016; Amador et al., 2006; Amnaulawjarurn et al., 2010; Lazaridis et al., 2008; Liu et al., 2009; Miranda et al., 2008; Oliveira et al., 2020](#)). Por otro lado, los episodios de frío extremo producen estabilidad atmosférica e inversiones térmicas, que favorecen la

concentración de sustancias contaminantes en la baja atmósfera ([Li et al., 2017](#); [Wu et al., 2017](#); [Yoo et al., 2014](#); [Zhang et al., 2016](#)). En lo que respecta a la provisión de servicios en las ciudades, las OC y OF influyen en el aumento del consumo ([Añel et al., 2017](#)), por lo que representan una gran dificultad para el sistema energético.

En la ciencia geográfica en general y en la climatología en particular, los documentos antiguos (como diarios y periódicos) han demostrado ser una fuente eficiente a la hora de realizar reconstrucciones climáticas históricas y funcionan como fuente de información ante bases de datos incompletas ([Brázdil et al., 2005](#); [Mallet et al., 2018](#)). Estos documentos son repositorios de memoria colectiva respecto a la evolución de los eventos así como de la percepción social de los mismos ([Llasat et al., 2009](#); [Mallet et al., 2018](#);

[Rowe et al., 2000](#)). Desde la Teoría Social del Riesgo, la prensa escrita es una fuente de interés para estudiar los escenarios físico-institucionales producto de los eventos estudiados, sus afectaciones, acciones tomadas y actores involucrados ([Ortuño Cano et al., 2019](#)). Asimismo, la revisión crítica en cuanto a la manera de abordar los desastres da cuenta de las estrategias de las comunidades afectadas frente a su ocurrencia, así como reconstruir los antecedentes de la vulnerabilidad ([Rotger et al., 2018](#)). Es por eso que numerosas investigaciones han utilizado a los periódicos como base de datos para estudiar fenómenos naturales que afectan a la población ([Campo et al., 2011](#); [Llasat et al., 2009](#); [López & Gentili, 2021](#); [Mallet et al., 2018](#); [Moretto et al., 2018](#); [Olcina Cantos, 2005](#); [Ortuño Cano et al., 2019](#); [Pezza & Ambrizzi, 2005](#); [Romero Díaz & Pérez Morales, 2021](#); [Rotger et al., 2018](#); [Rowe et al., 2000](#)).

En este contexto, el objetivo de la investigación fue identificar a través de la prensa escrita los impactos de las OC y OF ocurridas en Bahía Blanca durante el período 1961-2020 en el ambiente urbano, en términos de afectaciones, actores y acciones. La originalidad de la investigación se sustenta en la fuente de información utilizada (prensa escrita) para el estudio de las OC y las OF y en la escala de abordaje del análisis. El uso de la prensa escrita para el estudio para eventos meteorológico extremos en general se ha utilizado a escala regional (para el suroeste bonaerense).

2. Área de estudio

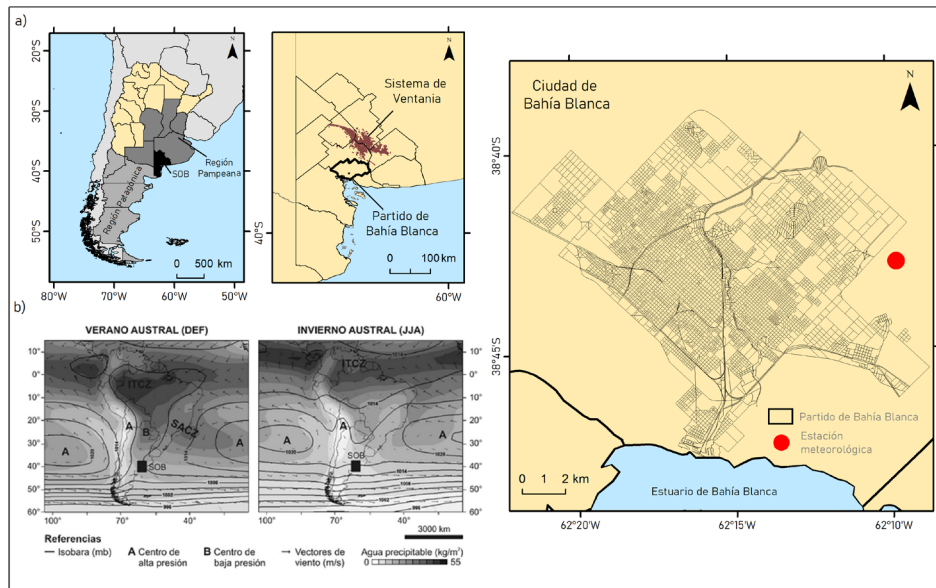
Bahía Blanca es la ciudad cabecera del partido homónimo, que cuenta con 301.501 habitantes ([INDEC, 2010](#)). El "Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense" incluye a Bahía Blanca entre los partidos que conforman la Región del Sudoeste Bonaerense ([Ley Provincial N° 13647, 2007](#)) (Figura 1a).

El suroeste bonaerense [SOB] es una región de planicies extendidas que conforma el enlace de la región Pampeana con la Patagónica. El paisaje es interrumpido por el relieve del sistema de Ventania, con alturas que exceden los 1.200 m s.n.m. La ciudad de Bahía Blanca se encuentra a aproximadamente 70 km del Sistema de Ventania y a unos 10 km de la costa (estuario de Bahía Blanca).

Desde su fundación, Bahía Blanca ha sido escenario de dos formas de crecimiento: una en superficie, con la extensión desde el centro a la periferia y otra en altura, transformando la fisionomía y funcionalidad de las áreas centrales desde mediados del siglo XX ([Formiga & Marengo, 2000](#); [Urriza & Garriz, 2014](#)). La planta urbana se extiende en forma de damero, lo que implica la presencia de una manzana fundacional en el centro, junto con construcciones importantes de índole económico e institucional a su alrededor ([Fittipaldi et al., 2018](#)).

Bahía Blanca tiene un clima templado, de transición entre el cálido y húmedo del este de la provincia de Buenos Aires y el frío y seco de la Patagonia. La circulación atmosférica regional está controlada por los sistemas de gran escala que influyen en el Sur del continente americano: los anticiclones semipermanentes de los océanos Atlántico (Anticiclón del Atlántico Sur, ASS) y Pacífico (Anticiclón del Pacífico Sur, APS) ([Aliaga et al., 2017](#); [Barros et al., 2015](#); [Chiozza & Figueras, 1982](#); [Grimm et al., 2000](#)). En el período 1956-2020 Bahía Blanca registró una temperatura media anual de 15.4 °C. [Ferrelli \(2016\)](#) documentó una temperatura media estival de 22,3 °C e invernal de 9,5 °C (1960-2014). Las precipitaciones poseen un valor medio anual de 644,6 mm y el verano es la estación más lluviosa en la ciudad, con un valor medio de 206,2 mm (1960-2014) ([Ferrelli, 2016](#)). Respecto al viento, cabe destacar que Bahía Blanca registra uno de los mayores valores medios de velocidad de viento del SOB. Su dirección preponderante es Norte y Noroeste, con velocidades mayores durante el verano ([Campo de Ferreras et al., 2004](#)).

Figura 1. Área de estudio



Fuente: a) Cartografía generada sobre información geográfica provista por el Instituto Geográfico Nacional [IGN] y la Municipalidad de Bahía Blanca [MBB] b) [Casado y Campo \(2019\)](#).

Desde 1985 se han documentado los efectos de la edificación urbana sobre las variables climáticas, como la temperatura, el viento y la radiación solar ([Capelli de Steffens et al., 1989, 2005](#); [Capelli de Steffens, Campo de Ferreras, et al., 2003](#)). En un estudio comparativo de las islas de calor estivales e invernales entre 1985 y 2014, se observó que la intensidad del fenómeno en Bahía Blanca aumentó

respecto al año 1985, con una diferencia de hasta 3,8 °C en la isla de calor invernal diurna ([Ferrelli, 2016](#); [Ferrelli et al., 2016](#)). Además, la forma y función urbana influyen en la variabilidad espacial de los flujos caloríficos integrados en el balance energético a escala local.

En los sectores centrales hay preponderancia de flujos de calor sensible y antropogénico, que producen el calentamiento de la atmósfera más cercana a la superficie. La superficie marina del estuario de Bahía Blanca y el periurbano poseen las mayores magnitudes de flujo de calor latente con respecto al resto de la ciudad, ya que están constituidas por un alto porcentaje de superficies permeables y almacenadoras de humedad ([Fernández, Picone, et al., 2021](#)). Relativo al confort, para el año 2011 el centro de la ciudad registró menor porcentaje de frecuencia de estrés térmico por frío que el periurbano: 16,9 % y 22,7 % respectivamente en situaciones muy frías ([Fernández et al., 2017; 2018](#)). En lo que respecta a la calidad del aire, en Bahía Blanca se ha identificado la ocurrencia de contaminación de invierno (con mayores concentraciones de NO_x, SO₂ y CO) y de verano (con preponderancia de O₃ y PM₁₀ en la atmósfera) ([Campo et al., 2018; Fernández, Gentili, et al., 2021](#)). En la región las altas temperaturas están vinculadas con vientos de componente Norte, que suelen estar acompañados de nubes de polvo y humo proveniente de los incendios estivales y voladuras de suelos recurrentes de los campos de la provincia de La Pampa y del oeste bonaerense, donde la vegetación nativa fue sustituida por cultivos ([Campo et al., 2017; Campo de Ferreras et al., 2004; Capelli de Steffens et al., 2005; Fernández, Gentili, et al., 2021; Ramos & Campo, 2008](#)). La presencia de humo y polvo vinculado a dichos eventos produce altas concentraciones de PM₁₀, siendo este el contaminante con mayor registro de excedencias a la normativa vigente ([Fernández, Gentili, et al., 2021](#)).

3. Materiales y métodos

El proceso metodológico se llevó a cabo en dos etapas diferenciadas: la primera fue identificar las fechas de ocurrencia de eventos de OC y OF a partir de registros de temperaturas máximas y mínimas diarias provistos por el Servicio Meteorológico Nacional [SMN] y la segunda fue buscar, sistematizar y analizar la información de artículos periodísticos de un diario local correspondientes a las fechas de ocurrencia de los eventos. En Argentina, el Servicio Meteorológico Nacional [SMN] define a la ola de calor como 'el período' en el cual las temperaturas máximas y mínimas igualan o superan, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, el percentil 90, calculado a partir de los datos diarios durante los meses de octubre a marzo (semestre cálido en el hemisferio sur) del período 1961-2010" ([Herrera et al., 2018](#)). Por su parte, el mismo organismo define como ola de frío "el período en el cual las temperaturas máximas y mínimas igualan o son inferiores, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, el

percentil 10, calculado a partir de los datos diarios durante los meses de abril a agosto (semestre frío en el hemisferio sur) del período 1961-2010” (Veiga et al., 2015).

Adoptando ambos conceptos, se aplicó la metodología del SMN para identificar eventos de OC y OF ocurridos en Bahía Blanca para el período 1961-2020. Se trabajó con registros de temperaturas máximas y mínimas diarias para Bahía Blanca (1961-2020) provistos por el SMN. Se tomaron como referencia los valores umbral definidos para la ciudad disponibles en el sitio web oficial del mismo organismo. Para las OC, dichos umbrales corresponden al percentil 90, calculado a partir de los datos diarios durante los meses de octubre a marzo -semestre cálido- y para las OF al percentil 10, calculado a partir de los datos diarios durante los meses de abril a agosto -semestre frío- (período 1961-2010). Los mismos se encuentran detallados en la (Tabla 1). Se realizó la sistematización de la información recolectada en tablas. Para identificar los eventos de OC se verificó que, por al menos tres días consecutivos, las temperaturas máximas fueran mayores o iguales a 34,2 °C y simultáneamente las temperaturas mínimas fueran mayores o iguales a 19 °C. Se estudió su duración total del evento (en días) y su intensidad, entendiéndose esta última como la máxima temperatura registrada durante la totalidad del evento. Para identificar los eventos de OF se verificó que, por al menos tres días consecutivos, las temperaturas máximas fueran menores o iguales a 10,5 °C y simultáneamente las temperaturas mínimas fueran menores o iguales a -1,4 °C. Se estudió la duración total del evento (en días) y su intensidad, entendiéndose esta última como la mínima temperatura registrada durante la totalidad del evento. La metodología de identificación a partir de umbrales definidos según las características climáticas locales se corresponde con las definiciones del TT-DEWCE de la WMO y es sugerida para el monitoreo operativo de estos eventos meteorológicos a escala internacional (WMO, 2016). Además, ha sido ampliamente explicada y aplicada en el sitio web oficial del SMN (<https://www.smn.gov.ar/estadisticas>), notas técnicas del organismo (Herrera et al., 2018), así como en artículos científicos en general (Chesini et al., 2018; González Morinigo et al., 2015; Rusticucci et al., 2015; Santágata et al., 2017).

Tabla 1. Valores umbral definidos por el SMN para la definición de eventos de OC y OF en Bahía Blanca (1961-2010)

	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Percentil 90 octubre-marzo	19	34,2
Percentil 10 abril-septiembre	-1,4	10,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Sistematización de la información

Ola de frío/calor	Fecha	
	Duración	
	Intensidad	
Afectaciones	En las personas	
	En actividades	
	Materiales	
	Otras	
Instituciones/actores intervinientes	Jurisdicción	Local
		Provincial
		Nacional
	Temporalidad respecto al evento	Antes
		Después
Fuente	Diario	
	Fecha	

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se relevaron artículos periodísticos de alcance local (diario La Nueva) del mismo período referidos a OC y OF. La elección de este periódico en particular obedece a su amplia difusión local, la frecuente aparición de noticias vinculadas al tiempo y al clima, así como la disponibilidad de artículos a largo plazo del mismo, lo que permitió realizar un análisis retrospectivo completo de los eventos del período 1961-2020. La búsqueda de artículos se basó en las fechas identificadas en la etapa anterior del proceso metodológico y se incluyeron en el análisis artículos correspondientes a dos días antes y dos días después

del evento. Se realizó la sistematización de la información recolectada en una tabla ([Tabla 2](#)), la cual se dividió según la fecha (de inicio y finalización), duración e intensidad del evento (estos tres datos extraídos de la identificación de eventos de OC y OF detallado en el párrafo precedente), las afectaciones que tuvo el mismo (clasificadas según hayan sido sobre las personas, sobre actividades, afectaciones materiales o de otra índole), instituciones o actores intervinientes (categorizados por su jurisdicciones y la temporalidad de la intervención respecto al evento) y por último, el diario y la fecha de publicación del artículo en cuestión. La selección de variables relevadas fue realizada en base a trabajos previos en la temática ([López & Gentili, 2021](#); [Ortuño Cano et al., 2019](#); [Romero Díaz & Pérez Morales, 2021](#)). Los datos fueron procesados mediante métodos estadísticos descriptivos y se realizaron gráficos síntesis para su posterior análisis y descripción.

4. Resultados

4.1. Caracterización de las OC y OF para el período 1961–2020

Para todo el período analizado, se registraron un total de 41 OC y 23 OF. La ([Tabla 3](#)) muestra las cinco OC y OF más intensas del período 1961–2020. La OC más intensas oscilaron entre máximas temperaturas diarias de 42 °C y 40.6 °C, registrándose la más intensa en el año 1990. Durante las OF más intensas se registraron mínimas diarias de entre -10 °C y -7.6 °C, ocurriendo las dos más intensas en la década 2001–2010.

Tabla 3. Cinco eventos de OC y OF más intensos del período 1961–2020

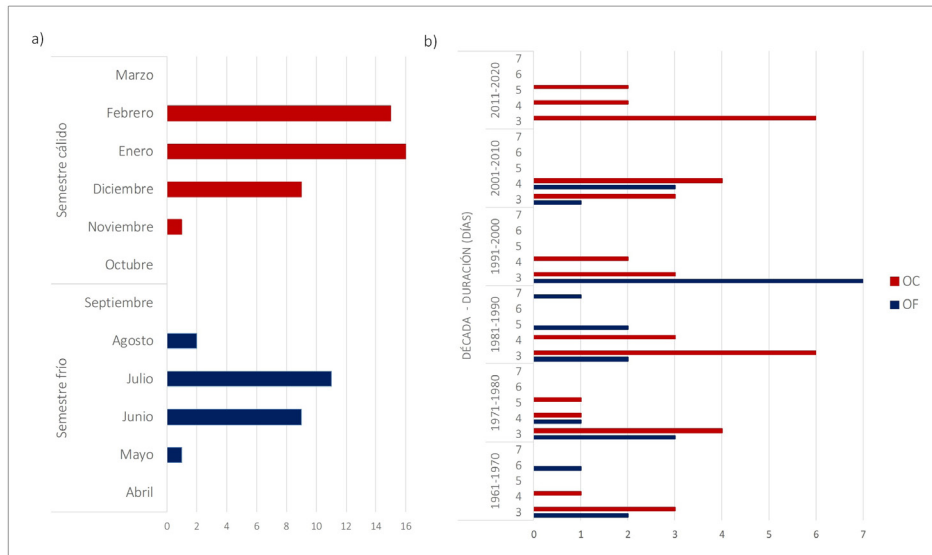
Evento	Década	Período del evento	Máx. intensidad (°C)	Fecha de máx. intensidad del evento
Olas de calor	1981-1990	26/01/1990 28/01/1990 -	42	28/1/1990
	1961-1970	22/12/1970 - 24/12/1970	41.9	24/12/1970
	1971-1980	22/01/1972 - 24/01/1972	41.6	24/1/1972
	2011-2020	15/12/2013 - 17/12/2013	40.8	16/12/2013
	2001-2010	18/02/2006 - 21/02/2006	40.6	18/02/2006
Olas de frío	2001-2010	07/07/2007 - 10/7/2007	-10	09/07/2007
	2001-2010	21/06/2002 - 23/06/2002	-9.8	22/06/2002
	1971-1980	20/06/1977 - 22/06/1977	-9.2	22/06/1977
	1961-1970	12/06/1967 - 14/06/1967	-8.5	13/06/1967
	1981-1990	18/07/1990 22/07/1990	-7.6	21/07/1990

Fuente: Elaboración propia

La ([Figura 2a](#)) muestra que los eventos se concentraron en los cuatro meses centrales de su respectivo semestre: noviembre – febrero las OC y mayo – agosto las OF. Las OC se registraron mayormente en enero y febrero y las OF en julio y junio ([Figura 2a](#)). La ([Figura 2b](#)) muestra que las OC y las OF tuvieron una frecuencia interdecádica variable. Puede observarse que, en todas las décadas, los eventos de tres días de duración fueron los más frecuentes. En el caso de las OC, la distribución mostró dos tendencias decádicas ascendentes diferenciadas: una entre 1961–1970 y 1981–1990 y otra entre 1991–2000 y 2011–2020. Entre 1961 y 1970 se registraron el menor número de OC de todas las décadas analizadas y la última década (2011–2020) fue la que más OC registró. Respecto a la variación decádica en la duración de los eventos, a partir de 1971–1980 se registraron OC de más de cuatro días y entre 2011 y 2020 se registraron la máxima cantidad de OC de cinco días: 12 al 16 de enero de 1980, 19 al 23 de diciembre de 2013 y 08 al 12 de enero del 2018. Esta última fue una de las OC más largas e intensas de todo el período, con una temperatura máxima absoluta de 40.2 °C. Se verifica que desde 1981 en adelante, los eventos de tres días de duración

disminuyeron su frecuencia, mientras que los de cuatro y cinco días han aumentado. La distribución de la OF mostró una tendencia ascendente entre 1961-1970 y 1991-2000 y una disminución desde esta última en adelante. No se registraron OF entre 2011-2020. Sobre la duración, en las décadas 1961-1970 y 1981-1990 se registraron eventos más largos, de seis y siete días respectivamente: 9 al 14 de junio de 1961 y 08 al 14 de junio de 1983. Se observa que la duración de las OF fue mayor durante las primeras tres décadas analizadas, ya que en ellas se concentraron la totalidad de las OF de entre cinco y siete días de duración.

Figura 2. a) Frecuencia mensual y b) Frecuencia decádica según duración (días) de OC y OF en 1961-2020

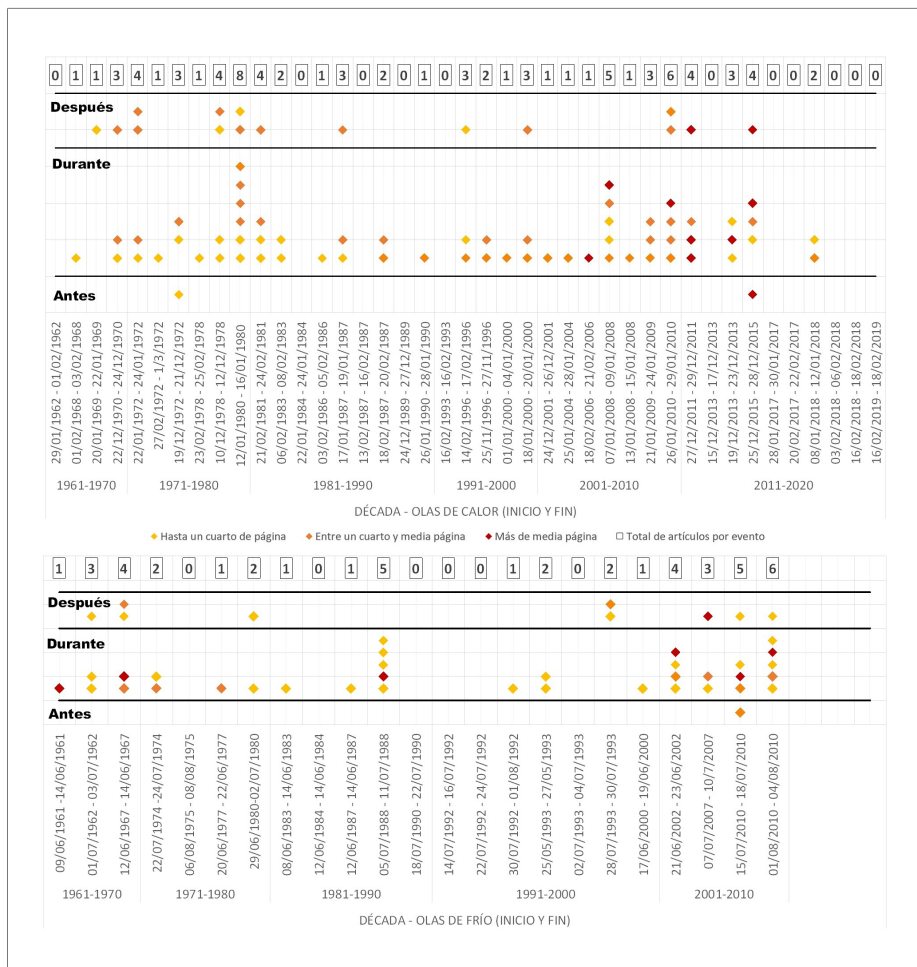


Fuente: Elaboración propia

4.2. Impactos en el ambiente urbano: afectaciones, actores y medidas asociados a la ocurrencia de OC y OF

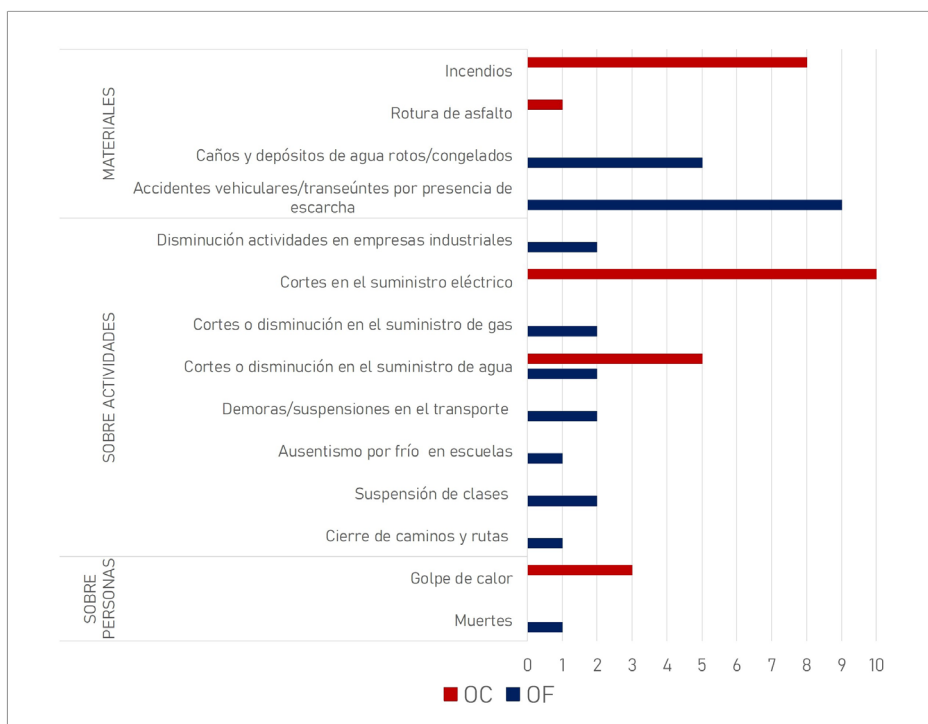
La (Figura 3) muestra las OC y OF que contaron con registro en la prensa escrita en el período 1961-2020. Se analizaron y registraron un total de 80 artículos periodísticos correspondientes a OC y 44 artículos referidos a OF. De un total de 41 OC, 11 no tuvieron registro en la prensa escrita y de las 23 OF ocurridas en Bahía Blanca, 3 no tuvieron registro en la prensa escrita. Esta discrepancia entre la prensa escrita y la ocurrencia de OC y OF puede explicarse por la temporalidad de la metodología empleada para la identificación de dichos eventos. La metodología utilizada por el SMN para clasificar un período de frío o calor intenso como OF u OC se desarrolló en las últimas dos décadas, por lo que la conceptualización utilizada por la prensa escrita para ola de calor u ola de frío no se asocia necesariamente a una conceptualización científica. Independientemente de la extensión del artículo, la frecuencia de registros se concentró durante el evento, y no en el día anterior ni posterior. Las OC con mayor número de artículos periodísticos fueron dos: la ocurrida entre el 12/01/1980 y el 16/01/1980 con 8 artículos y la ocurrida entre el 26/01/2010 y el 29/01/2010 con 6 artículos. Puede observarse que los artículos de menor extensión se publicaron antes o durante los primeros días del evento, mientras que los de mayor extensión una vez que la OC se produjo e incluso en el día posterior. La figura muestra, además, que los artículos de mayor extensión se registraron íntegramente en las últimas dos décadas analizadas (Figura 3). Las OF con mayor número de artículos periodísticos fueron tres: la ocurrida entre el 01/08/2010 y el 04/08/2010 con 6 artículos y las ocurridas entre el 05/07/1988 y el 11/07/1988 y entre el 15/07/2010 y el 18/07/2010, ambas con 5 artículos. En la última década con ocurrencia de OF (2001-2010) se publicó el mayor número de artículos más extensos, fundamentalmente durante el evento.

Figura 3. Registros periodísticos de OC y OF (1961-2020) clasificados de acuerdo a su extensión y momento de publicación (antes, durante o después del evento)



Fuente: Elaboración propia

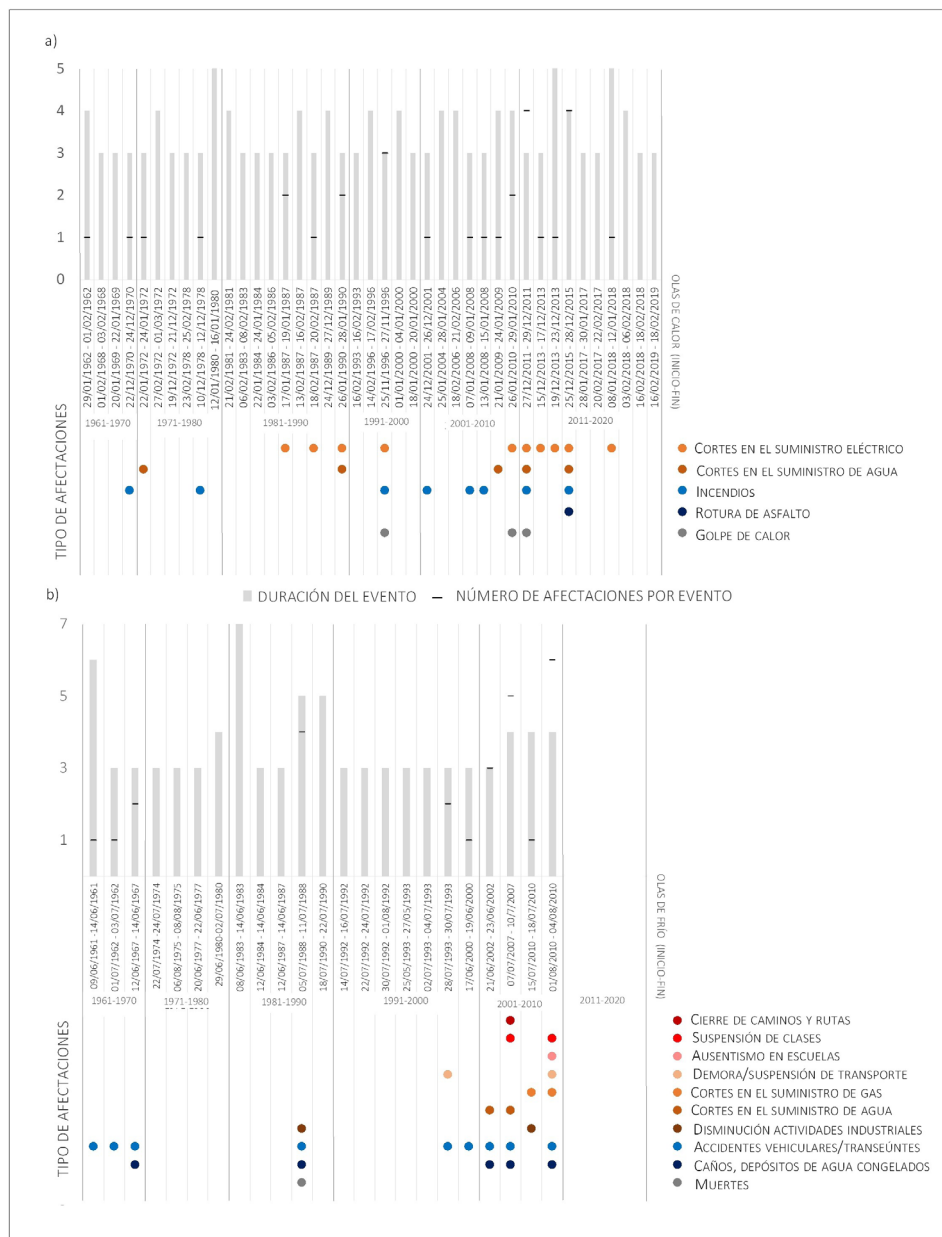
Figura 4. Frecuencia de afectaciones por OC y OF publicadas por la prensa escrita según categorías



Fuente: Elaboración propia

Se analizaron las afectaciones, los actores y sus correspondientes medidas registradas por la prensa escrita. Se halló una clara preponderancia de registro de afectaciones por sobre el resto de las variables analizadas. En la (Figura 4), se muestra la frecuencia absoluta de afectaciones derivadas de la ocurrencia de OC y OF, que fueron documentadas por la prensa escrita en el período 1961-2020, clasificadas según tipo de afectación. En el caso de las OC, se registraron incendios, roturas de asfalto, cortes o disminución del suministro de agua y del servicio eléctrico y golpes de calor. De ellas, las más frecuentes fueron de tipo 'material' y 'sobre actividades': corte/disminución del servicio eléctrico (10 registros) y los incendios (8 registros). Se evidencia una clara preponderancia de publicaciones de afectaciones directas. Es ampliamente conocido que las OC poseen incidencia directa en la salud (golpe de calor) y la calidad del aire. Sin embargo, las publicaciones periodísticas al respecto son escasas (solo tres artículos publicaron afectaciones de tipo 'golpe de calor') e incluso inexistentes. En el caso de las OF, primaron las publicaciones de afectaciones de tipo 'material': accidentes vehiculares y de transeúntes derivados de la presencia de escarcha en las calles (9 registros) y caños y depósitos de agua rotos por congelamiento (5 registros).

Figura 5. Tipo y número de afectaciones documentadas por la prensa escrita durante a) OC y b) OF del período 1961-2020



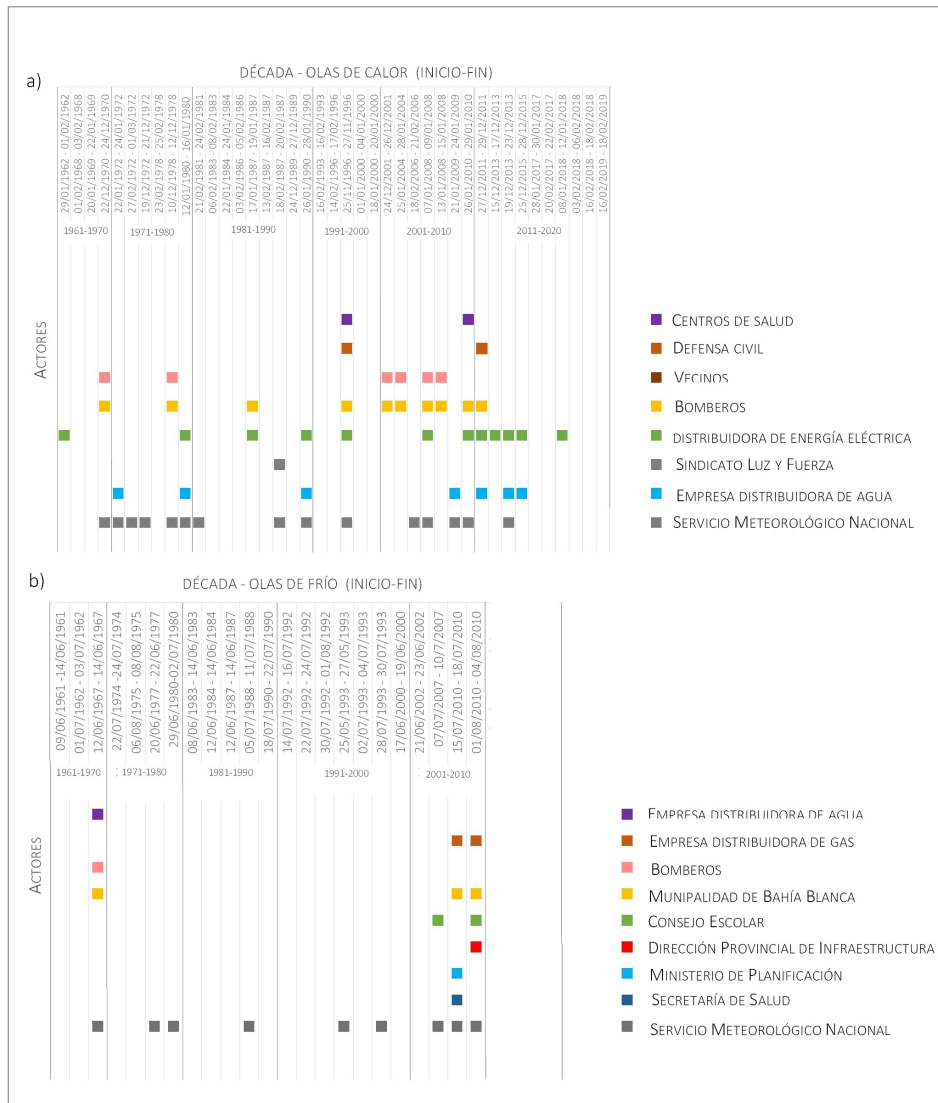
Fuente: Elaboración propia

La (Figura 5) presenta las fechas (y décadas) de ocurrencia de OC y OF y el número y tipo de afectaciones documentadas por la prensa escrita. El mayor número de afectaciones fueron publicados en las últimas dos décadas de análisis, lo que indica la mayor atención de la prensa local y nacional a este tipo eventos y sus implicancias. Este hecho se correlaciona con la problemática global del cambio climático, que a escala global ha registrado un aumento en la difusión periodística (Bienvenido, 2013; Boykoff, 2009; Jiménez Gómez & Martín-Sosa, 2018). Al respecto, Fernández Reyes et al. (2015) documentaron un aumento en la intensidad del tratamiento mediático del cambio climático y del calentamiento global en la prensa escrita del ámbito occidental, particularmente desde el 2004 hasta el 2007 y posteriormente a partir del 2013. No se pudo verificar una correlación entre la duración de los eventos y el incremento de los tipos de afectaciones publicados. En 2011-2020 se registraron las OC con mayor número de afectaciones, entre las que se destacan las ocurridas en 27/12/11-29/12/11 y 25/12/15-28/12/15. Los cortes en el suministro eléctrico se registraron fundamentalmente en 2011-2020 y los incendios principalmente en 2001-2010 y 2011-2020. En la década 2001-2010 se hallaron mayores registros de afectaciones generadas por OF. El cierre de caminos, la suspensión de clases y el ausentismo en escuelas solo se registró en dicha década. Las olas ocurridas desde el 07/07/2007 al 10/07/2007 y desde el 01/08/2010 al 04/08/2010 fueron las que más afectaciones registraron en la prensa escrita. Durante las primeras tres décadas de análisis primaron registros de accidentes provocados por la presencia de escarcha y caños y depósitos de agua congelados.

La (Figura 6) muestra la totalidad de los actores registrados por la prensa escrita involucrados en los eventos de OC y OF. En el caso de las OC, los actores más mencionados fueron el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) con 15 menciones, la empresa distribuidora de energía eléctrica (12 menciones en 41 OC) y los bomberos (10 menciones). La mayor parte de menciones sobre actores involucrados ocurrieron en las últimas dos décadas de análisis. En el caso de las OF, destacan el Servicio Meteorológico Nacional [SMN] en todas las décadas estudiadas (un total de 9 menciones), cuyo rol principalmente se asocia a la emisión de pronósticos y alertas. El mayor número de menciones sobre actores se produjo en la década 2001-2010, entre los que se destacan el Consejo Escolar y la Municipalidad de Bahía Blanca. Puede observarse que la prensa local y nacional posee mayor número de registros referidos a afectaciones (Figura 5) que de actores (Figura 6).

La (Tabla 4) muestra los actores involucrados en los eventos de OC y OF, su jurisdicción (nacional, provincial, regional o local) y las acciones llevadas a cabo antes, durante y después del evento. La mayor parte de los actores involucrados en OC poseen jurisdicción a escala local. A escala nacional, se destaca el SMN como principal actor, al emitir alertas previas a la ocurrencia del evento y generar pronósticos durante el mismo. El Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud es un sistema implementado desde el verano 2017-2018 en Bahía Blanca (junto a otras 56 localidades distribuidas en el centro y norte del país) que emite un alerta diario con una validez de 24 horas con una clasificación de cuatro niveles de alerta asociado con el correspondiente efecto de las altas temperaturas en la salud (Herrera et al., 2018). A escala provincial, los actores registrados fueron las empresas distribuidoras de energía eléctrica y las empresas distribuidoras de agua. De las primeras, se registraron acciones previas y durante la OC, que consistieron en cortes rotativos y programados para preservar la energía. La prensa escrita registró acciones de las empresas provinciales encargadas de la distribución de agua exclusivamente durante las OC. A escala regional y local, se registraron medidas exclusivamente durante las OC, y los actores involucrados fueron los bomberos, el municipio, defensa civil, los centros de salud, los vecinos y el Sindicato de Luz y Fuerza. Entre las medidas más registradas se encuentran la extinción de incendios y la asistencia a personas afectadas por la OC (golpe de calor). En el caso de las OF, los artículos analizados registraron actores de jurisdicciones nacional, provincial y local que tomaron medidas fundamentalmente durante el evento. En el caso de la jurisdicción nacional, se mencionó al SMN (pronósticos) y al Ministerio de Planificación para la regulación en la provisión de gas en las empresas del Polo Petroquímico de la ciudad. A escala provincial, las empresas distribuidoras de agua actuaron ante la rotura de cañerías por congelamiento y la falta de agua, las empresas distribuidoras de gas realizaron cortes y regulaciones para asegurar el abastecimiento y la Dirección Provincial de Infraestructura Escolar intervino en el arreglo de las instalaciones de gas en las escuelas. Los actores de jurisdicción local fueron los bomberos, el consejo escolar y la secretaría de salud.

Figura 6. Registro de actores involucrados durante eventos de a) OC y b) OF



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Actores registrados por la prensa escrita, según escala y temporalidad para OC (color rojo) y OF (color azul)

JURISDICCION	ACTORES	MEDIDAS SEGUN TEMPORALIDAD		
		ANTES	DURANTE	DESPUES
NACIONAL	Servicio Meteorológico Nacional	SAI - OCS	Pronósticos del tiempo	
	Ministerio de Planificación		Pronósticos del tiempo	
	Empresas distribuidoras de energía eléctrica		Regulación en la provisión de gas PPSB*	
PROVINCIAL	Empresas distribuidoras de energía eléctrica	Cortes preventivos	Cortes relativos	
	Empresas distribuidoras de agua		Emisión de comunicados	
	Dirección Provincial de Infraestructura Escolar		Cortes de agua	
	Empresas distribuidoras de gas		Cortes de agua, asistencia por rotura de cañerías	
REGIONAL	Bomberos		Intervención para arreglos de instalaciones de gas	
	Bomberos		Cortes y regulación de la provisión de gas	
LOCAL	Bomberos		Control de incendios	
	Bomberos		Colaboración con bomberos de otros municipios	
	Bomberos		Equipamiento a cuarteles de bomberos	Reuniones con representantes de las empresas de energía eléctrica y agua
	Municipio		Alerta y prevención de accidentes urbanos	
	Bomberos		Extinción de incendios	
	Bomberos		Colaboración con los bomberos de otros municipios	
	Defensa Civil		Cortes de agua, asistencia por rotura de cañerías	
	Defensa Civil		Asistencia a personas por golpes de calor	
CENTROS DE SALUD	Centros de Salud		Informe sobre incendios	
	Centros de Salud		Asistencia por tormentas asociadas a OC	
	Centros de Salud		Asistencia a personas por golpes de calor	
VICINOS	Vicinos		Atención sanitaria a personas con afecciones por golpe de calor	Atención sanitaria a personas con afecciones por frío
	Vicinos		Atención sanitaria a personas con afecciones por frío	
SINDICATO LUZ Y FUERZA	Sindicato Luz y Fuerza		Reclamos por afecciones	
	Sindicato Luz y Fuerza		Colaboración en la extinción de incendios	
CONSEJO ESCOLAR	Sindicato Luz y Fuerza		Comunicados por baja tensión y cortes de energía	
	Consejo Escolar		Cortes de escuelas, suspensión de clases y asistencia a los establecimientos ante falta de infraestructura de calefacción	

* Sistema de Alerta temprana por Olas de Calor y Salud
 * Polo Petroquímico de Bahía Blanca

Fuente: Elaboración propia

5. Discusión

La metodología implementada en la presente investigación utiliza registros térmicos para su definición y ha sido documentada ([WMO, 2016](#)) y aplicada en diversas investigaciones ([Chesini et al., 2018](#); [González Morinigo et al., 2015](#); [Rusticucci et al., 2015](#)). Los resultados obtenidos en términos de ocurrencia, duración e intensidad de dichos eventos coinciden con los hallazgos recientes de la comunidad científica nacional e internacional referidos al calentamiento global y sus impactos. En el caso de las OC, la distribución hallada se corresponde con las tendencias documentadas en Argentina ([Camilloni, 2018](#); [Ferrelli et al., 2021](#); [Rusticucci et al., 2015](#); [Santágata et al., 2017](#)), Latinoamérica ([Cueto et al., 2010](#); [Feron et al., 2019](#); [Piticar, 2018](#)) y el mundo ([Gershunov & Guirguis, 2012](#); [Perkins-Kirkpatrick & Lewis, 2020](#); [Rohini et al., 2016](#); [Sharma & Mujumdar, 2017](#); [Ye et al., 2014](#)). En Argentina, la OC de diciembre de 2013 identificada como una de las más intensas del período ha sido ampliamente documentada en la bibliografía contemporánea ([Almeira et al., 2016](#); [Barros et al., 2015](#); [Chesini et al., 2018](#)). Por otra parte, la paulatina disminución en la ocurrencia de OF se corresponde con los resultados documentados por numerosos investigadores ([Cattiaux et al., 2010](#); [Ginés Llorens, 2012](#); [Izquierdo et al., 2010](#); [Screen et al., 2015](#); [Van Oldenborgh et al., 2019](#); [Yagüe et al., 2006](#)). Si bien los resultados de la presente investigación referidos a la ausencia de OF en Bahía Blanca en la década 2010-2020 posee una aparente contradicción con resultados obtenidos con investigaciones precedentes ([Ferrelli, 2016](#); [Ferrelli & Piccolo, 2017](#)), los autores antes citados focalizaron el análisis en olas de frío estivales por lo que la diferencia entre los resultados obedece fundamentalmente a la metodología empleada.

Si bien las OC y las OF son eventos de origen meteorológico, su abordaje científico no puede prescindir del efecto que posee en el hombre y sus actividades ([Ramis & Amengual, 2017](#); [Robinson, 2001](#)). A tales efectos, la prensa escrita resultó ser un recurso de gran interés a la hora de conocer el real impacto de la ocurrencia de OC y OF en el ambiente urbano de Bahía Blanca. Cabe señalar que no todos los eventos identificados tuvieron su correspondiente registro en la prensa escrita, si bien en las últimas dos décadas analizadas se observó mayor atención a este tipo de eventos y sus implicancias. Este hecho se puede correlacionar con el calentamiento global, que a escala mundial ha registrado un aumento en la difusión periodística ([Bienvenido, 2013](#); [Boykoff, 2009](#); [Jiménez Gómez & Martín-Sosa, 2018](#)). Al respecto, [Fernández Reyes et al. \(2015\)](#) documentaron un aumento en la intensidad del tratamiento mediático del cambio climático y del calentamiento global en la prensa escrita del ámbito occidental, particularmente desde el 2004 hasta el 2007 y posteriormente a partir del 2013.

Entre las afectaciones derivadas de la ocurrencia de OC con mayor registro fueron el corte/disminución del servicio eléctrico y los incendios. La dificultad que representan las OC para la provisión de servicio eléctrico fue expuesta por otros investigadores ([Añel et al., 2017](#); [Santágata et al., 2017](#)), así como la asociación entre las altas temperaturas y los incendios ([Grumm, 2011](#); [Unal et al., 2013](#)). En términos de calidad del aire, los incendios influyen en la misma por la presencia de partículas en suspensión ([Álvarez et al., 2016](#); [Amnauljarurn et al., 2010](#); [Liu et al., 2009](#); [Oliveira et al., 2020](#)) y también se ha comprobado que las altas temperaturas contribuyen a la formación de ozono ([Khodakarami & Ghobadi, 2016](#); [Meehl et al., 2018](#); [Pyrgou et al., 2018](#); [Schnell & Prather, 2017](#); [Shen et al., 2016](#)). En Bahía Blanca, se ha verificado la directa relación entre las altas temperaturas y la presencia de O₃ en la atmósfera urbana, así como las excedencias de PM₁₀ a la normativa vigente relacionadas con la ocurrencia de incendios y con la voladura de suelos producidos en la región ([Campo et al., 2017](#); [Fernández, Gentili, et al., 2021](#)). Además, numerosas investigaciones refieren a la presencia de la ICU en Bahía Blanca ([Capelli de Steffens et al., 2005](#); [Capelli de Steffens, Piccolo, et al., 2003](#); [Ferrelli, 2016](#)), con efectos directos en el confort ([Fernández et al., 2017](#); [Ferrelli et al., 2016](#)). En el contexto actual de calentamiento global, la creciente ocurrencia de OC tiene la capacidad de exacerbar dichas problemáticas. Ante este escenario, resultan cruciales la toma de medidas sostenibles a escala local. Los artículos periodísticos reflejaron la importancia de la concreción de medidas por parte de los actores locales, que sucedió fundamentalmente durante el evento. En este sentido, se evidencia la necesidad de incorporar la dimensión climática en la planificación local, en línea con la gestión local de cambio climático ([González et al., 2015](#)). Esto implica la materialización de medidas de mitigación y adaptación antes y después de los eventos, que colaborarán con la construcción de una ciudad sostenible, térmicamente confortable y menos vulnerable ante la ocurrencia de eventos térmicos extremos ([Matzarakis, 2021](#)). En lo que respecta a la disminución de la ICU en la ciudades y el aumento del confort intra-urbano, muchas investigaciones han documentado el efecto que posee la vegetación en el incremento de la evapotranspiración y el reflejo de la radiación, produciendo un efecto refrescante ([Bajanski et al., 2016](#); [Blanchard & Tanenbaum, 2003](#); [Declat-Barreto et al., 2016](#); [Gill et al., 2007](#); [Goodrich, 2016](#); [Knight et al., 2016](#); [Onishi et al., 2010](#); [Scott et al., 1999](#); [Wong & Yu, 2005](#)). Sobre la calidad del aire, las especies vegetales tienen la capacidad de reducir los contaminantes atmosféricos, como el ozono, los óxidos de nitrógeno y el material particulado ([Acero Alejandro, 2010](#); [Cho et al., 2017](#); [Lazzari et al., 2018](#); [Perini & Rocciotello, 2018](#); [Rowe, 2018](#); [Tomson et al., 2021](#)). Se sugiere la evaluación de medidas de forta-

lecimiento de infraestructura verde de la ciudad, lo que incluye la plantación de árboles en espacios verdes públicos como en calles y avenidas (arbolado de alineación), así como la posibilidad de implantación de techos y paredes verdes en sectores específicos (Gill et al., 2007; Pamukcu-Albers et al., 2021). Al respecto, Gentili et al. (2020) identificaron las playas de estacionamiento del microcentro de la ciudad como espacios importantes en la materialización de estas medidas, debido a su función y características de diseño y localización. En lo que respecta a la energía y los cortes en su distribución, se requiere la concreción de políticas que potencien la transición hacia una matriz energética sostenible. La generación distribuida es una alternativa que potencia la sostenibilidad, otorga autosuficiencia al usuario (Porcelli & Martínez, 2018) y se encuentra contemplada en la legislación argentina nacional, provincial y local (Fernández et al., 2022; Martínez & Porcelli, 2018; Porcelli & Martínez, 2018). La difusión y aplicación de las medidas sostenibles antes mencionadas se enmarca dentro los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y sus metas asociadas (Dugarova & Gülasan, 2017; United Nations General Assembly, 2015).

6. Conclusiones

El objetivo de la presente investigación fue identificar a través de la prensa escrita los impactos de las OC y OF ocurridas en Bahía Blanca durante el período 1961-2020 en el ambiente urbano, en términos de afectaciones, actores y acciones. La prensa escrita resultó ser un recurso valioso a la hora de reconstruir y conocer la real vulnerabilidad a la que la ciudad se encuentra expuesta en el contexto actual del calentamiento global. Del estudio se obtuvo una visión retrospectiva respecto al tratamiento mediático de la temática, las afectaciones registradas y su variación en el tiempo, así como de los actores involucrados en las medidas ejecutadas antes, durante y después de los eventos. Toda esta información permitió identificar y proponer las medidas de desarrollo sostenible que pueden materializarse a escala local para disminuir la vulnerabilidad ante eventos asociados al calentamiento global. Se verificó que el uso de fuentes de información de diversa índole permite construir y re-construir conocimiento sobre eventos que, si bien su definición técnica se ajusta a parámetros meteorológicos, no pueden ser analizados sin contemplar su real efecto en la sociedad.

Para todo el período analizado se registraron un total de 41 OC y 23 OF. Las OC se registraron mayormente en enero y febrero y las OF en julio y junio. En línea con la tendencia actual de calentamiento global, se observó que la frecuencia, duración e intensidad de las OC aumentó en la última década de estudio y se identificó una disminución en la ocurrencia y duración de OF desde 1991-2000 en adelante. Sobre el análisis de los eventos mediante la prensa escrita, no se hallaron artículos periodísticos para la totalidad de los eventos de OC y OF ocurridos en la ciudad. Esta discrepancia entre la prensa escrita y la ocurrencia de OC y OF puede explicarse por la temporalidad de la metodología empleada para la identificación de dichos eventos. La metodología utilizada por el Servicio Meteorológico Nacional para clasificar un período de frío o calor intenso como OF u OC se desarrolló en las últimas dos décadas, por lo que la conceptualización utilizada por la prensa escrita para ola de calor u ola de frío en la prensa escrita no se asocia necesariamente a una conceptualización científica. Pudo observarse el incremento en la relevancia que las temáticas relacionadas con OC y OF tuvieron en la prensa escrita, fundamentalmente por la extensión de los artículos en las últimas dos décadas analizadas.

En el contexto actual de calentamiento global, la creciente ocurrencia de OC reflejó la capacidad de exacerbar los problemas ambientales pre-existentes en los entornos urbanos. En el caso de las afectaciones concretas, se evidenció una clara preponderancia de publicaciones con registro de afectaciones directas, entre las que se destacaron corte/disminución del servicio eléctrico e incendios, cuya ocurrencia posee directa influencia en la calidad del aire urbano. Sobre los actores y la temporalidad de las medidas tomadas, se registraron mayormente de jurisdicción local y con acciones desarrolladas durante el evento. Entre los actores más mencionados por la prensa escrita se encontraron el SMN, los bomberos y las empresas distribuidoras de agua y de energía eléctrica. Se evidenció la importancia de la toma de medidas por parte de los actores locales antes y después de los eventos y no exclusivamente durante los mismos. Entre las medidas sostenibles factibles de implementación se encuentra la transición hacia una matriz energética sostenible y el fortalecimiento de la infraestructura verde urbana. Dichas medidas contribuyen a la construcción de espacios urbanos menos vulnerables ante la ocurrencia de eventos térmicos extremos y promueve la mitigación y adaptación al calentamiento global y al cambio climático.

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado en el marco de los siguientes proyectos “Geografía Física Aplicada al estudio de la interacción sociedad-naturaleza. Problemáticas a diversas escalas témporo-espaciales” (PGI 24/G078) y “Radiación solar aplicada a la gestión local del cambio climático en Bahía Blanca” (PGI 24/ZG23), ambos con el subsidio de la Secretaría General de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur y “Playas de estacionamiento y problemáticas ambientales urbanas: estudio para la definición y propuesta de medidas sustentables en ciudades medias” (PIP 11220200100032) con el subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Agradecemos al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y al periódico La Nueva por poner a disposición los datos necesarios para la realización de esta investigación.

Referencias Bibliográficas

- Acero, A. J. A. (2010). Influencia de la vegetación en la calidad del aire y el clima urbano [Comunicación técnica]. *Congreso Nacional de Medio Ambiente CONAMA*, 1–13. Madrid, España. <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0644000.pdf>
- Aliaga, V. S., Ferrelli, F. & Piccolo, M. C. (2017). Regionalization of climate over the Argentine Pampas. *International Journal of Climatology*, 37(April), 1237–1247. <https://doi.org/10.1002/joc.5079>
- Almeira, G., Rusticucci, M. & Suaya, M. (2016). Relación entre mortalidad y temperaturas extremas en Buenos Aires y Rosario. *Meteorologica*, 41, 65–79. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118463/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Álvarez, D. R., Carlos, J., Codron, G. & Martín, V. C. (2016). Forest fires and PM10 pollution: the March 2012 case in Northern Spain. *Geophysical Research Abstracts*, 18(April). <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016EGUGA..1812323R/abstract>
- Amador, O., Bravo, J. L., Amador Muñoz, O., Villalobos Pietrini, R. & Muhlia, A. (2006). Influence of some meteorological parameters and forest fires on PM10 concentrations in a southwest zone of Mexico Valley. *International Journal of Environment and Pollution*, 26(3). <https://doi.org/10.1504/IJEP.2006.009103>
- Amnauylawjarurn, T., Kreasuwun, J., Towta, S. & Siriwitayakorn, K. (2010). Dispersion of particulate matter (PM10) from forest fires in Chiang Mai province, Thailand. *Chiang Mai Journal of Science*, 37(1), 39–47. https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference_id/2617185
- Añel, J. A., Fernández González, M., Labandeira, X., López Otero, X. & de la Torre, L. (2017). Impact of cold waves and heat waves on the energy production sector. *Atmosphere*, 8(11), 1–13. <https://doi.org/10.3390/atmos8110209>
- Bajsanski, I., Stojakovic, V. & Jovanovic, M. (2016). Effect of tree location on mitigating parking lot insolation. *Computers, Environment and Urban Systems*, 56, 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.COMPENVURBSYS.2015.11.006>
- Barros, V. R., Boninsegna, J. A., Camilloni, I. A., Chidiak, M., Magrín, G. O. & Rusticucci, M. (2015). Climate change in Argentina: Trends, projections, impacts and adaptation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(2), 151–169. <https://doi.org/10.1002/wcc.316>
- Basarin, B., Lukić, T. & Matzarakis, A. (2016). Quantification and assessment of heat and cold waves in Novi Sad, Northern Serbia. *International Journal of Biometeorology*, 60(1), 139–150. <https://doi.org/10.1007/s00484-015-1012-z>
- Beniston, M. (2004). The 2003 heat wave in Europe: A shape of things to come? An analysis based on Swiss climatological data and model simulations. *Geophysical Research Letters*, 31(2), L02202. <https://doi.org/10.1029/2003GL018857>
- Bienvenido, L. (2013). La representación del cambio climático en los medios españoles. En L. Bienvenido (Ed.), *El periodismo ante el cambio climático. Nuevas perspectivas y retos* (pp. 11–44). Editorial UOC.
- Blanchard, C. L. & Tanenbaum, S. J. (2003). Differences between weekday and weekend air pollutant levels in southern California. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 53(7), 816–828. <https://doi.org/10.1080/10473289.2003.10466222>

- Bogo, H., Negri, M. R. & San Román, E. (1999). Continuous measurement of gaseous pollutants in Buenos Aires city. *Atmospheric Environment*, 33(1999), 2587–2598. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/collection/paper/document/paper_13522310_v33_n16_p2587_Bogo
- Boykoff, M. T. (2009). Los medios y la comunicación científica. *Infoamérica - ICR*, 1, 1–12.
- Brázdil, R., Pfister, C., Wanner, H., Von Storch, H. & Luterbacher, J. (2005). Historical climatology in Europe - The state of the art. *Climatic Change*, 70(3), 363–430. <https://doi.org/10.1007/s10584-005-5924-1>
- Brooke Anderson, G. & Bell, M. L. (2011). Heat waves in the United States: Mortality risk during heat waves and effect modification by heat wave characteristics in 43 U.S. communities. *Environmental Health Perspectives*, 119(2), 210–218. <https://doi.org/10.1289/ehp.1002313>
- Camilloni, I. (2018). Argentina y el Cambio Climático. *Ciencia e Investigación*, 68(5), 5–10. <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/>
- Campo, A. M., Fernández, M. E. & Gentili, J. O. (2017). Variabilidad temporal del PM10 en Bahía Blanca (Argentina) y su relación con variables climáticas. *Cuadernos Geográficos*, 56(3), 6–25. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/5084/5844>
- Campo, A. M., Fernández, M. E. & Gentili, J. O. (2018). Relación entre CO, NOX, SO2, O3 y factores naturales y antropogénicos en Bahía Blanca (Argentina). *Pesquisas em Geociências*, 45 (1), e0661. <https://doi.org/10.22456/1807-9806.85645>
- Campo, A. M., Gil, V., Gentili, J. O., Volonté, A. & Duval, V. S. (2011). Inventario de eventos climáticos-meteorológicos extremos. Suroeste Bonaerense (1995–2010). *Revista Párrafos Geográficos*, 10(1), 102–115. http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2011_V10_1/15-7.pdf
- Campo de Ferreras, A. M., Capelli de Steffens, A. M. & Diez, P. (2004). *Clima del Suroeste bonaerense*. Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur.
- Capelli de Steffens, A. M., Campo de Ferreras, A. M. & Gil, V. (2003). Condiciones climáticas generadas en el área céntrica de la ciudad de Bahía Blanca. *Contribuciones Científicas GÆA*, 15, 125–130.
- Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C. & Campo, A. M. (2003). Condiciones climáticas generadas en el área céntrica de la ciudad de Bahía Blanca. *Contribuciones Científicas GÆA*, 15, 125–130.
- Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C. & Campo de Ferreras, A. M. (1989). La circulación del aire en torno a complejos edificios bahienses. *Revista Universitaria de Geografía*, 4, 39–53.
- Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C. & Campo de Ferreras, A. M. (2005). *Clima urbano de Bahía Blanca*. Dunken.
- Casado, A. & Campo, A. M. (2019). Extremos hidroclimáticos y recursos hídricos: estado de conocimiento en el suroeste bonaerense, Argentina. *Cuadernos Geográficos*, 58(1), 6–26. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6751>
- Cattiaux, J., Vautard, R., Cassou, C., Yiou, P., Masson-Delmotte, V. & Codron, F. (2010). Winter 2010 in Europe: A cold extreme in a warming climate. *Geophysical Research Letters*, 37(20), 1–6. <https://doi.org/10.1029/2010GL044613>
- Chen, J., Zhou, M., Yang, J., Yin, P., Wang, B., Ou, C. Q. & Liu, Q. (2020). The modifying effects of heat and cold wave characteristics on cardiovascular mortality in 31 major Chinese cities. *Environmental Research Letters*, 15(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abaea0>
- Chesini, F., Fontan, S., Morinigo, E., Herrera, N., Savoy, F., Skansi, M. & De Titto, E. (2017). Mortalidad durante las olas de calor del verano 2013–2014 en el Noreste argentino. *X Jornadas Internacionales de Salud Pública*, Córdoba, Argentina. <https://saludpublica.fcm.unc.edu.ar/wp-content/uploads/sites/12/2017/06/Mortalidad-Durante-las-Olas-de-Calor-del-Verano-2013-2014-en-el-Noreste-Argentino.pdf>
- Chesini, F., Abrutzky, R. & De Titto, E. (2019). Mortality from heat waves in the city of Buenos Aires, Argentina (2005–2015). *Cadernos de Saude Publica*, 35(9), p. e00165218. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00165218>
- Chesini, F., Herrera, N., Skansi, M. de los M., González Morinigo, É. C., Fontán, S., Savoy, F. & Titto, E. (2018). Análisis de la mortalidad durante las olas de calor del verano 2013–2014. *XIII CONGEMET*. Rosario, Argentina. http://cenamet.org.ar/congremet/wp-content/uploads/2018/11/T0105_CHESINI.pdf

- Chiozza, E. & Figueras, R. (1982). *Atlas total de la República Argentina. Tomo II*. Centro Editor de América Latina.
- Cho, M. G., Jin, E. J., Bae, E. J., Lee, K. S., Moon, H. S. & Huh, M. R. (2017). Absorption ability of particulate matter in leaves of street trees in Jinju city. *Journal of People Plants and Environment*, 20(5), 431–440. <http://db.koreascholar.com/article?code=342042>
- Cueto, R. O. G., Martínez, A. T. & Ostos, E. J. (2010). Heat waves and heat days in an arid city in the northwest of México: Current trends and in climate change scenarios. *International Journal of Biometeorology*, 54(4), 335–345. <https://doi.org/10.1007/s00484-009-0283-7>
- Declat Barreto, J., Knowlton, K., Jenerette, G. D., Buyantuev, A., Declat Barreto, J., Knowlton, K., Jenerette, G. D. & Buyantuev, A. (2016). Effects of Urban Vegetation on Mitigating Exposure of Vulnerable Populations to Excessive Heat in Cleveland, Ohio. *Weather, Climate, and Society*, 8(4), 507–524. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-15-0026.1>
- DellaMarta, P. M., Haylock, M. R., Luterbacher, J. & Wanner, H. (2007). Doubled length of western European summer heat waves since 1880. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 112(15), 1–11. <https://doi.org/10.1029/2007JD008510>
- Dosio, A., Mentaschi, L., Fischer, E. M., & Wyser, K. (2018). Extreme heat waves under 1.5 °C and 2 °C global warming. *Environmental Research Letters*, 13, 054006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aab827>
- Dugarova, E., & Gülasan, N. (2017). *Global Trends. Challenges and opportunities in the implementation of the Sustainable Development Goals*. www.undp.org
- Fernández Reyes, R., Piñuel-Raigada, J. L. & Vicente Mariño, M. (2015). La cobertura periodística del cambio climático y del calentamiento global en El País, El Mundo y La Vanguardia. *Revista Latina de Comunicación Social*, 70, 122–140. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2015-1038>
- Fernández, M. E., Campo, A. M. & Gentili, J. O. (2018). Análisis bioclimatológico en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *XII Jornadas Nacionales de Geografía Física “Contribuciones de la Geografía Física a la gestión de los territorios”*, 280–285. Trelew, Chubut. <https://redargentinadegeografiafisica.files.wordpress.com/2018/04/resc3bamenes-xiijngf-2018.pdf>
- Fernández, M. E., Gentili, J. O. & Campo, A. M. (2021). Air Pollutants in an Intermediate City: Variability and Interactions with Weather and Anthropogenic Elements in Bahía Blanca, Argentina. *Environmental Processes*, 8(1), 349–375. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40710-021-00502-6>
- Fernández, M. E., Gentili, J. O. & Campo, A. M. (2022). Solar Access: review of the effective legal framework for an average argentine city. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156 (marzo2022). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112008>
- Fernández, M. E., Gentili, J. O. & Campo, A. M. (2017). Caracterización bioclimática media de la ciudad de Bahía Blanca, Arg. En Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM) & Universidad Nacional de Itapúa (UNI) (Eds.), *XXV Jornadas de Jóvenes Investigadores* (p. 490). Encarnación, Paraguay. <http://grupomontevideo.org/jji/XXV.pdf>
- Fernández, M. E., Picone, N., Gentili, J. O. & Campo, A. M. (2021). Analysis of the Urban Energy Balance in Bahía Blanca (Argentina). *Urban Climate*, 37(mayo 2021), 100856. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100856>
- Feron, S., Cordero, R. R., Damiani, A., Llanillo, P. J., Jorquera, J., Sepulveda, E., Asencio, V., Laroze, D., Labbe, F., Carrasco, J. & Torres, G. (2019). Observations and Projections of Heat Waves in South America. *Scientific Reports*, 9(1), 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44614-4>
- Ferrelli, F. (2016). *Análisis del clima local y micro-local de la ciudad de Bahía Blanca* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur]. http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2698/1/Tesis_Ferrelli_2016.pdf
- Ferrelli, F., Brendel, A. S., Perillo, G. M. E. & Piccolo, M. C. (2021). Warming signals emerging from the analysis of daily changes in extreme temperature events over Pampas (Argentina). *Environmental Earth Sciences*, 80(12), 1–13. <https://doi.org/10.1007/S12665-021-09721-4>
- Ferrelli, F., Luján Bustos, M. & Piccolo, M. C. (2016). La expansión urbana y sus impactos sobre el clima y la sociedad de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *Estudios Geográficos*, 77, 469–489. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201615>
- Ferrelli, F. & Piccolo, M. C. (2017). Uso de mediciones de alta frecuencia para el análisis de eventos meteorológicos urbanos. *Geografía digital*, 14(27), 1. <https://doi.org/10.30972/geo.14272086>

- Fischer, E. M. & Schär, C. (2010). Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves. *Nature Geoscience*, 3(6), 398–403. <https://doi.org/10.1038/ngeo866>
- Fittipaldi, R. Á., Espasa, L., Masrandrea, A. & Michalijos, M. P. (2018). Geografía de Bahía Blanca. La conformación del espacio urbano en el siglo XX. En M. N. Cernadas & J. B. Marcilese (Eds.), *Bahía Blanca siglo XX: historia política, económica y sociocultural* (pp. 15–36). EdiUNS.
- Formiga, N. & Marenco, S. (2000). *La dinámica urbana. El proceso de desarrollo vertical y la problemática de la marginalidad urbana en Bahía Blanca*. EdiUNS.
- Founda, D. & Santamouris, M. (2017). Synergies between Urban Heat Island and Heat Waves in Athens (Greece), during an extremely hot summer (2012). *Scientific Reports*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11407-6>
- Gentili, J. O., Fernández, M. E., Ortuño Cano, M. de los Á. & Campo, A. M. (2020). Assessment of the sustainable potential of parking lots in Bahía Blanca City, Argentina. *GeoJournal*, 85, 1257–1275. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10708-019-10021-5>
- Gershunov, A. & Guirguis, K. (2012). California heat waves in the present and future. *Geophysical Research Letters*, 39(17), 1–7. <https://doi.org/10.1029/2012GL052979>
- Gil Olcina, A. & Olcina Cantos, J. (2017). *Tratado de climatología aplicada*. Universitat d' Alacant.
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R. & Pauleit, S. (2007). Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built environment*, 33(1), 155–133. http://urbanspace.rec.org/files/Article_Gill_Adapting_Cities_for_CC.pdf
- Ginés Llorens, F. (2012). *Olas de aire frío y temporales de nieve en Castellón*. Universitat Jaume I. http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/63270/Gines_F_Los%20frios%20y%20nevadas%20en%20Castell%C3%B3n.pdf?sequence=6
- González, M. P., Di Pietro, L., Gonzales, M. F., Argerich, M., Castillo Marín, N., Acosta, M., Moscardini, O., Iacona, J., Respighi, E., González, S., Torchia, N. & Fernández Bussy, J. (2015). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local* (C. Nahón (ed.)). http://www.preventionweb.net/files/20875_argentinamanualadaptacionccyplanifi.pdf
- González Morinigo, C., Bonel, N. & Bontempi, E. (2015). Análisis de la última ola de calor 2013–2014 mediante el índice ITH en la zona de mayor producción de ganado ovino en Argentina. XII CONGREGMET. Mar del Plata, Argentina. http://repositorio.smn.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12160/196/0005AM2015_P%C3%B3ster.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Goodrich, E. (2016). *Measuring the effects of parking lots and tree shading on microscale urban heat islands* [Tesis Licenciado, University of Oregon]. https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/20288/FINAL_Thesis-Goodrich.pdf?sequence=1
- Grimm, A. M., Barros, V. R. & Doyle, M. E. (2000). Climate Variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña Events. *Journal of Climate*, 13(1), 35–58. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2000\)013<0035:CVISSA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2000)013<0035:CVISSA>2.0.CO;2)
- Grumm, R. H. (2011). The central European and russian heat event of July–August 2010. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 92(10), 1285–1296. <https://doi.org/10.1175/2011BAMS3174.1>
- Guerreiro, S. B., Dawson, R. J., Kilsby, C., Lewis, E. & Ford, A. (2018). Future heat-waves, droughts and floods in 571 European cities. *Environmental Research Letters*, 13(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaaad3>
- Hajat, S. & Haines, A. (2002). Associations of cold temperatures with GP consultations for respiratory and cardiovascular disease amongst the elderly in London. *International journal of Epidemiology*, 31(4), 825–830. <https://academic.oup.com/ije/article-abstract/31/4/825/630272>
- Herrera, N., De Los, M., Skansi, M., Ángel Berón, M., Campetella, C., Cejas, A., Chasco, J., Chesini, F., De Titto, E., Gatto, M., Saucedo, M. & Suaya, M. (2018). *Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud (SAT-OCS) Nota Técnica SMN 2018-50*. http://repositorio.smn.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12160/772/Nota_Tecnica2018-50_SMN.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Censo Nacional de Población, hogares y vivienda*. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina.

- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core. Gian-Kasper Plattner]. <http://www.ipcc.ch>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). *Informe especial sobre los impactos de un calentamiento global de 1,5°C y las sendas de emisión relacionadas*. Español. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Izquierdo, Á. L. L., Martín, Q. M. & Montero, J. L. (2010). Tendencia de las Frecuencias de las Olas de Frío en la Meseta Central Española, Entre 1961 Y 2010. *VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología*, Madrid, España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7128638>
- Jiménez Gómez, I. & Martín Sosa, S. (2018). El estudio del cambio climático en la prensa a través de sus efectos: una propuesta metodológica. En D. R. Cano, P. Casas Moreno, & P. Toboso Alonso (Eds.), *Los Medios de Comunicación como difusores del Cambio Climático* (pp. 107–122). Ediciones Egregius. https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=3H5xDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA107&dq=incremento+de+articulos+periodisticos+cambio+climático&ots=nSPfBnMywR&sig=dj2YUUMd4ArFug-CrtkXzI9yYWZc&redir_esc=y#v=onepage&q=incremento+de+articulos+periodisticos+cambio+climático&f=false
- Kang, S. & Eltahir, E. A. B. (2018). North China Plain threatened by deadly heatwaves due to climate change and irrigation. *Nature Communications*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05252-y>
- Khanjani, N. & Bahrampour, A. (2013). Temperature and cardiovascular and respiratory mortality in desert climate. A case study of Kerman, Iran. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 10(11), 2–7. <https://doi.org/10.1186/1735-2746-10-11>
- Khodakarami, J. & Ghobadi, P. (2016). Urban pollution and solar radiation impacts. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57(May 2016), 965–976. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.166>
- Knight, T., Price, S., Bowler, D. & King, S. (2016). How effective is ‘greening’ of urban areas in reducing human exposure to ground-level ozone concentrations, UV exposure and the ‘urban heat island effect’? A protocol to update a systematic review. *Environmental Evidence*, 5(3), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s13750-016-0054-y>
- Lazaridis, M., Latos, M., Aleksandropoulou, V., Hov, O., Papayannis, A. & Tørseth, K. (2008). Contribution of forest fire emissions to atmospheric pollution in Greece. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 1(3), 143–158. <https://doi.org/10.1007/s11869-008-0020-0>
- Lazzari, S., Perini, K. & Roccotiello, E. (2018). Green streets for pollutants reduction. En G. Perez & K. Perini (Eds.), *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 149–156). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00014-8>
- Ley Provincial N° 13647 de 2007. *Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense*. 21 de marzo 2007. 445/2007. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires.
- Li, Q., Wang, E., Zhang, T. & Hu, H. (2017). Spatial and temporal patterns of air pollution in chinese cities. *Water, Air, & Soil Pollution*, 228(3), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11270-017-3268-x>
- Liu, Y., Kahn, R. A., Chaloulakou, A. & Koutrakis, P. (2009). Analysis of the impact of the forest fires in August 2007 on air quality of Athens using multi-sensor aerosol remote sensing data, meteorology and surface observations. *Atmospheric Environment*, 43(21), 3310–3318. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2009.04.010>
- Llasat, M. C., Llasat Botija, M., Barnolas, M., López, L. & Altava Ortiz, V. (2009). An analysis of the evolution of hydrometeorological extremes in newspapers: The case of Catalonia, 1982–2006. *Natural Hazards and Earth System Science*, 9(4), 1201–1212. <https://doi.org/10.5194/nhess-9-1201-2009>
- López, M. & Gentili, J. O. (2021). Eventos hidrometeorológicos en el Área Metropolitana de Neuquén -Argentina- a través de la prensa escrita digital (1999-2020). *Huellas*, 25(1), 173–192.
- Mäkinen, T. M., Juvonen, R., Jokelainen, J., Harju, T. H., Peitso, A., Bloigu, A., Silvennoinen-Kassinen, S., Leinonen, M. & Hassi, J. (2009). Cold temperature and low humidity are associated with increased occurrence of respiratory tract infections. *Respiratory Medicine*, 103(3), 456–462. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2008.09.011>
- Mallet, J., Fortin, G. & Germain, D. (2018). Extreme weather events in northeastern New Brunswick (Canada) for the period 1950–2012: Comparison of newspaper archive and weather station data. *Canadian Geographer*, 62(2), 130–143. <https://doi.org/10.1111/cag.12411>

- Martínez, A. N. & Porcelli, A. M. (2018). Análisis del marco legislativo argentino sobre el régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red pública. *Lex Social: Revista de Derechos Sociales*, 8(2), 179–198. https://www.upo.es/revistas/index.php/lex_social/article/view/3490/2759
- Matzarakis, A. (2021). Comments about urban bioclimate aspects for consideration in urban climate and planning issues in the era of climate change. *Atmosphere*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/atmos12050546>
- Medina Ramón, M., Zanobetti, A., Cavanagh, D. P. & Schwartz, J. (2006). Extreme temperatures and mortality: Assessing effect modification by personal characteristics and specific cause of death in a multi-city case-only analysis. *Environmental Health Perspectives*, 114(9), 1331–1336. <https://doi.org/10.1289/ehp.9074>
- Meehl, G. A., Tebaldi, C., Tilmes, S., Lamarque, J. F., Bates, S., Pendergrass, A. & Lombardozzi, D. (2018). Future heat waves and surface ozone. *Environmental Research Letters*, 13, (6) 64004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabcdc>
- Miranda, A. I., Monteiro, A., Martins, V., Carvalho, A., Schaap, M., Builtjes, P. & Borrego, C. (2008). Forest fires impact on air quality over Portugal. En *NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security*, (pp. 190–198). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8453-9_21
- Monteiro, A., Carvalho, V., Góis, J. & Sousa, C. (2013). Use of “Cold Spell” indices to quantify excess chronic obstructive pulmonary disease (COPD) morbidity during winter (November to March 2000–2007): Case study in Porto. *International Journal of Biometeorology*, 57(6), 857–870. <https://doi.org/10.1007/s00484-012-0613-z>
- Moretto, B., Ortuño Cano, M. de los Á., Gentili, J. O. & Campo, A. M. (2018). Eventos de inundación en la vertiente norte del Sistema de Ventania: análisis a través de la prensa escrita. *XII Jornadas Nacionales de Geografía Física*, Trelew, Argentina. <https://redargentinadegeografiayfisiologia.files.wordpress.com/2018/04/resc3bamenes-xijjngf-2018.pdf>
- Olcina Cantos, J. (2005). La prensa como fuente para el estudio de los tiempos y climas. *Revista de Historia Moderna. Anales de la Universidad de Alicante*, 23, 185–232. <https://doi.org/10.14198/rhm2005.23.07>
- Oliveira, M., Delerue Matos, C., Pereira, M. C. & Morais, S. (2020). Environmental Particulate Matter Levels during 2017 Large Forest Fires and Megafires in the Center Region of Portugal: A Public Health Concern?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 1032. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031032>
- Onishi, A., Cao, X., Ito, T., Shi, F. & Imura, H. (2010). Evaluating the potential for urban heat-island mitigation by greening parking lots. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(2010), 323–332. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.06.002>
- Ortuño Cano, M. de los Á., Gentili, J. O., Moretto, B. & Campo, A. M. (2019). Eventos de exceso hídrico en la prensa escrita (Sistema de Ventania, Argentina). *Boletín Geográfico-UNCOMA*, 41(1). <http://revele.uncoma.edu.ar/index.php/geografia/article/view/2366/59029>
- Pamukcu Albers, P., Ugolini, F., La Rosa, D., Grădinaru, S. R., Azevedo, J. C. & Wu, J. (2021). Building green infrastructure to enhance urban resilience to climate change and pandemics. *Landscape Ecology*, 36(3), 665–673. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01212-y>
- Perini, K. & Rocciotiello, E. (2018). Vertical Greening Systems for Pollutants Reduction. En *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 131–140). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00012-4>
- Perkins Kirkpatrick, S. E. & Lewis, S. C. (2020). Increasing trends in regional heatwaves. *Nature Communications*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16970-7>
- Pezza, A. & Ambrizzi, T. (2005). Cold waves in South America and freezing temperatures in São Paulo: historical background (1888–2003) and case studies of cyclone and anticyclone tracks. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 20(1), 141–158. http://www.lcb.iag.usp.br/material/ritaynoue/aca-0433/2013/referencias/47-2003_APezza_Ambrizzi.pdf
- Pierrehumbert, R. T. (2014). Short-Lived Climate Pollution. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 42(1), 341–379. <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-060313-054843>

- Piticar, A. (2018). Changes in heat waves in Chile. *Global and Planetary Change*, 169(August), 234–246. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2018.08.007>
- Porcelli, A. M. & Martínez, A. N. (2018). Una inevitable transición energética: el prosumidor y la generación de energías renovables en forma distribuida en la legislación argentina nacional y provincial. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 75, 1–23. https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2018/01/2018_01_08_Inevitable-transicion-energetica-Argentina.pdf
- Pu, X., Wang, T. J., Huang, X., Melas, D., Zanis, P., Papanastasiou, D. K. & Poupkou, A. (2017). Enhanced surface ozone during the heat wave of 2013 in Yangtze River Delta region, China. *Science of the Total Environment*, 603–604, 807–816. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.056>
- Pyrgou, A., Hadjinicolaou, P. & Santamouris, M. (2018). Enhanced near-surface ozone under heatwave conditions in a Mediterranean island OPEN. *Scientific reports*, 8(9191). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27590-z>
- Quinn, A. K. (2016). *Modifiable Risk in a Changing Climate: Linking household-level temperature, humidity, and air pollution to population health* [Tesis Doctoral, Columbia University]. <https://doi.org/https://doi.org/10.7916/D83F4PWW>
- Ramis, C. & Amengual, A. (2017). Climate change effects on European heat waves and human health. En *Encyclopedia of the Anthropocene* (Vols. 1–5). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.09798-6>
- Ramos, M. B. & Campo, A. M. (2008). Caracterización de estados de tiempo en el suroeste bonaerense, Argentina. *Revista de geografía Norte Grande*, 40, 85–97. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022008000200006>
- Rani, B., Singh, U., Chuhan, A. K., Sharma, D. & Maheshwari, R. (2011). Photochemical smog pollution and its mitigation measures. *Journal of Advanced Scientific Research*, 2(4), 28–33. <https://sciensage.info/index.php/JASR/article/view/56/732>
- Robinson, P. J. (2001). On the definition of a heat wave. *Journal of Applied Meteorology*, 40(4), 762–775. [https://doi.org/10.1175/15200450\(2001\)040<0762:OTDOAH>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/15200450(2001)040<0762:OTDOAH>2.0.CO;2)
- Rohini, P., Rajeevan, M. & Srivastava, A. K. (2016). On the variability and increasing trends of heat waves over India. *Scientific Reports*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/srep26153>
- Romero Díaz, M. A. & Pérez Morales, A. (2021). Before, during and after the dana of september 2019 in the region of murcia (Spain), as reported in the written press. *Geographical Research Letters*, 47(1), 163–182. <https://doi.org/10.18172/cig.4769>
- Roshan, G. R., Ghanghermeh, A. A. & Kong, Q. (2018). Spatial and temporal analysis of outdoor human thermal comfort during heat and cold waves in Iran. *Weather and Climate Extremes*, 19(September 2017), 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2018.01.005>
- Rotger, D. V., Aversa, M. & Jáuregui, E. (2018). Cambio climático, inundaciones y “lagunas” de información. Análisis de inundaciones a través del rastreo de artículos periodísticos en el Gran La Plata (Buenos Aires, Argentina). *Cadernos Metrópole*, 20(42), 305–324. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4201>
- Rowe, B. (2018). Green Roofs for pollutants' reduction. En *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 141–148). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00013-6>
- Rowe, G., Frewer, L. & Sjöberg, L. (2000). Newspaper reporting of hazards in the UK and Sweden. *Public Understanding of Science*, 9(1), 59–78. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/9/1/304>
- Royé, D., Tobías, A., Figueiras, A., Gestal, S., Taracido, M., Santurtun, A. & Iñiguez, C. (2021). Temperature-related effects on respiratory medical prescriptions in Spain. *Environmental Research*, 202. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111695>
- Rusticucci, M., Kysely, J., Almeida, G. & Lhotka, O. (2015). Long-term variability of heat waves in Argentina and recurrence probability of the severe 2008 heat wave in Buenos Aires. *Theoretical and Applied Climatology*, 124, 679–689. <https://doi.org/10.1007/s00704-015-1445-7>
- Santágata, D. M., Castesana, P., Rössler, C. E. & Gómez, D. R. (2017). Extreme temperature events affecting the electricity distribution system of the metropolitan area of Buenos Aires (1971–2013). *Energy Policy*, 106(June 2016), 404–414. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.006>

- Schnell, J. L. & Prather, M. J. (2017). Co-occurrence of extremes in surface ozone, particulate matter, and temperature over eastern North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(11), 2854–2859. <https://doi.org/10.1073/pnas.1614453114>
- Scott, K. I., Simpson, J. R. & Mcpherson, E. G. (1999). Effects of tree cover on parking lot microclimate and vehicle emissions. *Journal of Arboriculture*, 25(3), 129–142. <https://pdfs.semanticscholar.org/e034/06ba6437e4014d832273ee2dabf9e9332f42.pdf>
- Screen, J. A., Deser, C. & Sun, L. (2015). Reduced risk of North American cold extremes due to continued arctic sea ice loss. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 96(9), 1489–1503. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-14-00185.1>
- Sharma, S. & Mujumdar, P. (2017). Increasing frequency and spatial extent of concurrent meteorological droughts and heatwaves in India. *Scientific Reports*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15896-3>
- Shen, L., Mickley, L. J. & Gilleland, E. (2016). Impact of increasing heat waves on U.S. ozone episodes in the 2050s: Results from a multimodel analysis using extreme value theory. *Geophysical Research Letters*, 43(8), 4017–4025. <https://doi.org/10.1002/2016GL068432>
- Tomson, M., Kumar, P., Barwise, Y., Perez, P., Forehead, H., French, K., Morawska, L. & Watts, J. F. (2021). Green infrastructure for air quality improvement in street canyons. *Environment International*, 146(October 2020), 106288. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106288>
- Unal, Y. S., Tan, E. & Montes, S. S. (2013). Summer heat waves over western Turkey between 1965 and 2006. *Theoretical and Applied Climatology*, 112(1–2), 339–350. <https://doi.org/10.1007/s00704-012-0704-0>
- United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>
- Urban, A., Davidkiovová, H. & Kyselý, J. (2014). Heat- and cold-stress effects on cardiovascular mortality and morbidity among urban and rural populations in the Czech Republic. *International Journal of Biometeorology*, 58(6), 1057–1068. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0693-4>
- Urriza, G. & Garriz, E. (2014). ¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(2), 97–123. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652014000200003
- Van Oldenborgh, G. J., Mitchell-Larson, E., Vecchi, G. A., De Vries, H., Vautard, R. & Otto, F. (2019). Cold waves are getting milder in the northern midlatitudes. *Environmental Research Letters*, 14(11). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab4867>
- Veiga, H., Stella, J. L., Herrera, N., Gatto, M., Garay, N. & Skans, M. de los M. (2015). Monitoreo operativo de olas de calor y de frío en el Servicio Meteorológico Nacional. CONGREGMET XII, Mar del Plata, Argentina. <http://cenamet.org.ar/congremet2015/>
- Ward, K., Lauf, S., Kleinschmit, B. & Endlicher, W. (2016). Heat waves and urban heat islands in Europe: a review of relevant drivers. *Science of the Total Environment*, 569, 527–539. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.119>
- World Meteorological Organization. (2016). *Guidelines on the Definition and Monitoring of Extreme Weather and Climate Events (TT-DEWCE W)*. http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/documents/GUIDELINESONTHEDEFINITIONANDMONITORINGOFEXTREMEWEATHERANDCLIMATEEVENTS_09032018.pdf
- World Meteorological Organization. (2019). *WMO Atlas of Mortality and Economic Losses From Weather, Climate and Water Extremes (Número 1267)*. https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21930
- Wong, N. H. & Yu, C. (2005). Study of green areas and urban heat island in a tropical city. *Habitat International*, 29(3), 547–558. <https://doi.org/10.1016/J.HABITATINT.2004.04.008>
- Wu, P., Ding, Y. & Liu, Y. (2017). Atmospheric circulation and dynamic mechanism for persistent haze events in the Beijing–Tianjin–Hebei region. *Advances in Atmospheric Sciences*, 34(4), 429–440. <https://doi.org/10.1007/s00376-016-6158-z>
- Yagüe, C., Martija, M. & Torres, J. (2006). Análisis estadístico de las olas de calor y frío en España. En A. M. Española (Ed.), *XXIX Jornadas Científicas de la Asociación Meteorológica Española* (Número 1, pp. 1–6). <http://www.divulgameteo.es/uploads/Olas-frío-calor.pdf>

- Ye, D. X., Yin, J. F., Chen, Z. H., Zheng, Y. F. & Wu, R. J. (2014). Spatial and temporal variations of heat waves in China from 1961 to 2010. *Advances in Climate Change Research*, 5(2), 66–73. <https://doi.org/10.3724/SPJ.1248.2014.066>
- Yoo, J. M., Lee, Y. R., Kim, D., Jeong, M. J., Stockwell, W. R., Kundu, P. K., Oh, S. M., Shin, D., Bin & Lee, S. J. (2014). New indices for wet scavenging of air pollutants (O₃, CO, NO₂, SO₂, and PM₁₀) by summertime rain. *Atmospheric Environment*, 82, 226–237. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.10.022>
- Zhang, Y., Ding, A., Mao, H., Nie, W., Zhou, D., Liu, L., Huang, X. & Fu, C. (2016). Impact of synoptic weather patterns and inter-decadal climate variability on air quality in the North China Plain during 1980–2013. *Atmospheric Environment*, 124, 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.05.063>
- Zhao, L., Oppenheimer, M., Zhu, Q., Baldwin, J. W., Ebi, K. L., Bou-Zeid, E., Guan, K. & Liu, X. (2018). Interactions between urban heat islands and heat waves. *Environmental Research Letters*, 13(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa9f73>