

Exposición a temperaturas extremas y su efecto en la gestación en un departamento de Colombia.

Exposure to extreme temperatures and its effect on pregnancy in a department of Colombia.

Exposição a temperaturas extremas e seu efeito na gravidez em um departamento da Colômbia.

Autores:

Ospina Mendieta, Carlos Andrés ⁽¹⁾,
Gómez Ceballos, Diego Alexander ⁽²⁾,
Piñeres Mejía, Elvis Eduardo. ⁽³⁾.



RESUMEN

Introducción: Diversas investigaciones han establecido la relación entre temperatura y duración del embarazo, la exposición a temperaturas altas durante el embarazo plantea interrogantes en especial el papel que esta juega frente a los partos prematuros y partos de bajo peso, es indispensable determinar si las temperaturas altas o bajas tienen un comportamiento protector o de riesgo sobre el feto durante la gestación en regiones tropicales. **Objetivo:** describir la relación entre la exposición a temperaturas altas y bajas durante el embarazo y su efecto en la edad gestacional y peso al momento del parto en los recién nacidos del departamento del Guaviare-Colombia. **Metodología:** Estudio tipo observacional, analítico, retrospectivo de corte transversal que busco determinar la relación entre exposición a temperaturas altas y bajas durante el embarazo y su efecto en la edad gestacional y peso al momento del parto en los recién nacidos, el universo estuvo conformado por 10.137 nacidos vivos, de los cuales 9.932 cumplieron los criterios de inclusión. Se determinó Odds Ratio para estimar la asociación entre las variables. **Resultados:** Dentro de la semana de retraso 3 el estar expuesto a temperaturas máximas percentil 90 es un factor protector para la ganancia ponderal de peso OR < 1, la exposición a temperaturas mínimas percentil 10 se asoció como factor protector para el parto prematuro en la semana de retraso 1 y 2 OR < 1. **Conclusión:** A pesar del beneficio de las altas y bajas temperaturas durante el embarazo en la ganancia ponderal de peso y disminución del parto prematuro, es recomendable prevenir la exposición a temperaturas extremas durante el periodo de gestación.

Palabras clave: Temperaturas Extremas, Embarazo, Nacimiento Prematuro, Peso al Nacer, Edad Gestacional.

ABSTRACT

Introduction: Various investigations have established the relationship between temperature and duration of pregnancy. Exposure to high temperatures during pregnancy raises questions, especially the role it plays in premature births and low-weight births. It is essential to determine whether high temperatures or low have a protective or risky behavior on the fetus during pregnancy in tropical regions. **Objective:** to describe the relationship between exposure to high and low temperatures during pregnancy and its effect on gestational age and weight at the time of delivery in newborns in the department of Guaviare-Colombia. **Methodology:** Observational, analytical, retrospective cross-sectional study that sought to determine the relationship between exposure to high and low temperatures during pregnancy and its effect on gestational age and weight at the time of delivery in newborns. The universe was made up of 10,137 births. alive, of which 9,932 met the inclusion criteria. Odds Ratio was determined to estimate the association between the variables. **Results:** Within the 3rd week of delay, being

⁽¹⁾ Enfermero, Auditor en Salud, Magister en Salud Pública.

Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft m. b. H. KAGes. Landeskrankenhaus Graz II. Graz Austria.

Correo: ospinamendieta@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6538-0516>

⁽²⁾ Psicólogo, Especialista en Seguridad en el Trabajo, Doctor en Salud Pública Internacional.

Universidad Internacional Iberoamericana UNIB.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2056-2153>

⁽³⁾ Médico, Pediatra, Magister en VIH. Keralty.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5745-6381>

exposed to maximum temperatures at the 90th percentile is a protective factor for weight gain OR < 1, exposure to minimum temperatures at the 10th percentile was associated as a protective factor for premature birth in the week. of delay 1 and 2 OR < 1. **Conclusion:** Despite the benefit of high and low temperatures during pregnancy in weight gain and reduction in premature birth, it is advisable to prevent exposure to extreme temperatures during the gestation period.

Keywords: Peak Temperature, Pregnancy, Premature Birth, Birth Weight, Gestational Age.

RESUMO

Introdução: Várias investigações estabeleceram a relação entre temperatura e duração da gravidez. A exposição a altas temperaturas durante a gravidez levanta questões, especialmente o papel que desempenha nos partos prematuros e nos nascimentos de baixo peso. É essencial determinar se as temperaturas altas ou baixas têm um comportamento protetor ou de risco para o feto durante a gravidez em regiões tropicais. **Objetivo:** descrever a relação entre a exposição a altas e baixas temperaturas durante a gravidez e seu efeito na idade gestacional e no peso no momento do parto em recém-nascidos no departamento de Guaviare-Colômbia. **Metodologia:** Estudo observacional, analítico, retrospectivo e transversal que buscou determinar a relação entre a exposição a altas e baixas temperaturas durante a gravidez e seu efeito na idade gestacional e no peso no momento do parto em recém-nascidos. O universo foi composto por 10.137 nascimentos. vivos, dos quais 9.932 preencheram os critérios de inclusão. O Odds Ratio foi determinado para estimar a associação entre as variáveis. **Resultados:** Na 3ª semana de atraso, a exposição a temperaturas máximas no percentil 90 é fator de proteção para ganho de peso OR < 1, a exposição a temperaturas mínimas no percentil 10 foi associada como fator de proteção para parto prematuro na semana. de atraso 1 e 2 OR < 1. **Conclusão:** Apesar do benefício das altas e baixas temperaturas durante a gravidez no ganho de peso e redução do parto prematuro, é aconselhável evitar a exposição a temperaturas extremas durante o período de gestação.

Palavras-chave: Temperaturas Extremas, Gravidez, Nascimento Prematuro, Peso ao Nascer, Idade Gestacional.

INTRODUCCIÓN

Pese a que se han logrado avances en la reducción de la mortalidad materno infantil a nivel mundial, alrededor de 2,4 millones de recién nacidos pierden la vida en las primeras 4 semanas de edad, la mayoría de estas muertes se producen en países de ingresos bajos y medianos, así mismo el parto prematuro es la principal causa de morbilidad y mortalidad perinatal en países desarrollados. Se estima que de continuar con las actuales tendencias más de 20 millones de mortinatos se producirán antes del 2030, aunado a la gran carga de esta pérdida para las mujeres, familia y sociedad. Actualmente no se presta una adecuada atención a la prevención de este fenómeno el cual es un indicador sensible de la calidad de cuidado en el embarazo y el parto, así como de un adecuado sistema de salud¹.

Aproximadamente 2,4 millones de recién nacidos murieron a nivel mundial durante el 2019. Las muertes neonatales, aquellas ocurridas en el primer mes de vida, representan la mayor proporción de muertes en menores de 5 años, en contraste con una disminución

de la mortalidad de los niños entre el primer mes de vida y los 59 meses².

Desde hace algunos años se ha venido describiendo la relación entre cambio climático y su impacto sobre la salud de las poblaciones, en especial por fluctuaciones súbitas. Estas variaciones cuando son constantes y extremas pueden afectar los procesos biológicos y socioeconómicos generando graves consecuencias en los entornos y sociedad. Existe abundante evidencia sobre el aumento de la carga de enfermedad y muertes como consecuencia del cambio climático^{3 6}.

Colombia es un país sensible a la variabilidad climática por sus diferentes características geográficas, sumado a una gran población por debajo de la línea de pobreza, con marcadas desigualdades sociales y debilidades institucionales, situaciones que convergen en los procesos de asentamientos en zonas de riesgo⁷. En consecuencia, es posible esperar un aumento en fenómenos hidrometeorológicos extremos, variaciones en la distribución de precipitaciones, mayor riesgo hidrogeológico, incendios y olas de calor, donde la biodiversidad se ve afectada con cambios en la distribución de hábitats y extinciones, también se produce un impacto en la salud y agricultura, variaciones en la estructura y productividad agrícola, así como en la calidad y capacidad nutricional de los alimentos⁴. Este cumulo de situaciones aumenta la probabilidad de lesión y muerte por cambios en las condiciones climáticas⁵. Los impactos directos e indirectos en la salud asociados con el cambio climático son causados por el aumento de las temperaturas, la alteración de los patrones de precipitación y los fenómenos meteorológicos extremos cada vez más graves y frecuentes⁶.

La exposición a temperaturas altas juega un papel importante en el aumento de morbilidad y mortalidad en la población, generalmente acompañado de un marcado aumento de las enfermedades transmitidas por vectores como el dengue y malaria, ya que los mosquitos muestran un aumento de la cinética del desarrollo y sobrevivencia a causa de la temperatura altas, la cual favorece su proliferación⁸.

El aumento de la severidad de fenómenos naturales como El niño el cual se acompaña de inundaciones en regiones tropicales puede aumentar significativamente la transmisión de enfermedades como, Chikunguña y Zika, por otra parte, existe un aumento del cólera y salmonella⁹ producto de una marcada proliferación de microorganismos que contaminan los alimentos y el agua, a día de hoy la utilización de modelos climáticos que logren predecir estos picos de epidemia producto de los cambios climáticos son un componente fundamental de la salud pública en especial para la implementación de estrategias de mitigación^{10 11}.

Según estimaciones, en la Unión Europea la mortalidad puede aumentar entre el 1% y el 4% por cada grado que se incremente la temperatura, con lo cual las muertes, podrían aumentar en 30.000 al año en la década de 2030¹². Así mismo un aumento a la exposición solar producto de la destrucción de la capa de ozono puede asociarse al incremento de cáncer de piel¹³.

Los estudios ecológicos muestran que los patrones climáticos actuales están asociados con apreciables cargas negativas para la salud en muchas ciudades y países de todo el mundo^{14 16}. En

general, existe una relación en forma de U entre la temperatura y el riesgo de muerte en una población, con un riesgo mayor cuando las temperaturas comienzan a subir o bajar^{17 18}. Muy pocas de estas muertes surgirán como resultado directo de la hipertermia o hipotermia, sino más bien de los efectos de la temperatura sobre gestantes, recién nacidos y población con enfermedades cardiovasculares y respiratorias^{19 20}.

Es fundamental comprender cómo estas fluctuaciones afectan el desarrollo fetal y el resultado del parto en el contexto de regiones como el departamento del Guaviare, Colombia, donde las condiciones climáticas pueden variar significativamente²¹. Se propuso como objetivo del estudio determinar si la exposición a temperaturas altas es un factor de riesgo para partos de bajo peso o prematuros en regiones tropicales como el departamento colombiano del Guaviare. Con el fin de describir Odds Ratio de retraso de la semana 1 a la 4 y la exposición a temperaturas altas y bajas con su efecto sobre peso y edad gestacional, proporcionando así información crucial para la planificación de políticas en salud pública y estrategias de intervención en la atención prenatal.

METODOLOGÍA

Este proyecto utilizó un diseño observacional, analítico, retrospectivo de corte transversal que buscó determinar la relación entre exposición a temperaturas altas y bajas durante el embarazo y su efecto en la edad gestacional y peso al momento del parto en los recién nacidos del departamento del Guaviare-Colombia sin intervenir en la asignación de la exposición.

Se tuvieron en cuenta dos tipos de fuentes de datos: la primera tiene que ver con las temperaturas diarias registradas en las tres estaciones meteorológicas dos en San José del Guaviare y una en Calamar en el departamento del Guaviare, los datos fueron suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. La información a la que se accedió comprende el periodo entre el primero de enero de 2010 al 30 de septiembre de 2019.

La segunda fueron los registros de nacimientos oficiales en el departamento del Guaviare, suministrados por la secretaria de Salud Departamental a través de datos anonimizados comprendidos entre el 1 de febrero de 2011 al 30 de septiembre de 2019, equivalentes a 10.137 nacimientos, de los cuales fueron excluidos 205 nacimientos que no cumplían con los criterios de inclusión.

Del total de nacimientos 9.932 cumplieron con los criterios de inclusión los cuales fueron: recién nacido vivo, fecha de nacimiento completa, peso al momento del nacimiento en gramos, clasificación de la edad gestacional al momento del parto por profesional de la salud.

Los datos fueron agrupados en Excel y tratados estadísticamente con ayuda del paquete SPSS versión 27, utilizando en los datos climáticos el cálculo del percentil 90, para temperatura máxima diaria seca, así como el percentil 10 para determinar temperatura mínima diaria seca. Así mismo se aplicó media, desviación estándar, mínimo y máximo, se determinó Odds Ratio con índice de confianza del 95% para estimar la asociación entre temperatura mínima y máxima con: peso y edad gestacional. El plan de trabajo recibió aprobación por parte del Comité de Ética Universidad Europea del Atlántico.

RESULTADOS

Se calculó el percentil 90 para temperatura máxima diaria seca, así como el percentil 10 para temperatura mínima diaria seca. Para el cálculo del Odds Ratio los recién nacidos se sub dividieron en grupos de casos y controles para peso los casos fueron recién nacidos con peso de <1000 a 2500 gramos y los controles los recién nacidos con peso superior a 2501 gramos, para la edad gestacional al momento del parto los casos fueron de la semana 23 a la 36 y los controles de la semana 37 en adelante. (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Percentiles para temperatura y distribuciones de peso y edad gestacional en el departamento del Guaviare (n=9932).

	Media	DE	Mínimo	Máximo	Percentil 10	Percentil 90
Mínimas	23,1	1	18,6	27,8	22	24,4
Máximas	29,56	2,57	22,2	36,8	25,8	32,6
					N	%
Peso	Extremadamente bajo peso al nacer		< 1000g		11	0,1
	Muy bajo peso al nacer		1001-1500g		22	0,2
	Bajo peso al nacer		1501-2500g		417	4,2
	Peso adecuado		> 2501g		9482	95,5
Edad gestacional	Gran inmaduro		23-25		10	0,1
	Pretérmino Extremo		26-28		4	0,0
	Pretérmino Severo		30-29		18	0,2
	Pretérmino Moderado		31-33		34	0,3
	Pretérmino Tardío		34-36		347	3,5
	Termino Precoz		>37		9519	95,8
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM y secretaria de Salud del Guaviare.						

DE = Desviación Estándar.

Se determinó la exposición o no de las embarazadas a las temperaturas máximas y mínimas entre las semanas 1 a 4 previas al parto, además se tomó el acumulado de exposición en el mes (28 días) previo al parto para la creación del grupo de expuestos y no expuestos.

Se puede identificar que dentro de la semana de retraso 3 el estar expuesto a temperaturas máximas percentil 90 es un factor protector para la ganancia ponderal de peso [OR 0,79 IC (0,64-0,98) 95%]. Por el contrario, no se encontró una asociación significativa entre el peso al nacimiento y la exposición a temperaturas mínimas percentil 10 como factor protector o de riesgo. (Ver Tabla 2).

Respecto a la exposición a temperaturas mínimas percentil 10 las semanas de retraso 1 y 2 se constituyeron en factor protector con relación a la edad gestación [OR 0,79 IC (0,64-0,96) 95%] y [OR 0,77 IC (0,63-0,94) 95%]. No se encontró asociación significativa entre la edad gestacional con la temperatura máxima percentil 90 como factor protector o de riesgo para la edad gestacional.

Tabla 2. Asociación de la temperatura para peso y edad gestacional en los recién

nacidos del departamento del Guaviare.

			Índice de confianza 95%		
			Odds Ratio	Límite inferior	Límite superior
Peso	Temperaturas máximas percentil 90	SR 1	0,90	0,73	1,11
		SR 2	0,89	0,72	1,10
		SR 3	0,79	0,64	0,98
		SR 4	0,93	0,75	1,15
		1 MR	0,89	0,73	1,07
	Temperaturas mínimas percentil 10	SR 1	0,93	0,77	1,13
		SR 2	0,93	0,77	1,13
		SR 3	0,95	0,78	1,15
		SR 4	0,93	0,76	1,12
		1 MR	0,87	0,69	1,10
Edad Gestacional	Temperaturas máximas percentil 90	SR 1	0,96	0,78	1,20
		SR 2	0,92	0,73	1,14
		SR 3	0,95	0,77	1,18
		SR 4	1	0,80	1,24
		1 MR	0,94	0,77	1,15
	Temperaturas mínimas percentil 10	SR 1	0,79	0,64	0,96
		SR 2	0,77	0,63	0,94
		SR 3	1,08	0,88	1,31
		SR 4	1,02	0,83	1,24
		1 MR	0,84	0,66	1,06
Fuente: Datos obtenidos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM y secretaria de Salud del Guaviare.					

SR = Semana de Retraso, MR = Mes de Retraso

DISCUSIÓN

Los resultados muestran una relación entre la exposición a temperaturas extremas y el desenlace del parto, se pudo observar como la exposición a temperaturas máximas en la semana de retraso tres, previa al parto es un factor protector para la ganancia ponderal de peso y la exposición a temperaturas mínimas en las semanas de retrato uno y dos son factor protector ante el parto prematuro datos similares fueron reportados en regiones tropicales como Australia y Bangladés^{22,23}.

Los datos encontrados difieren con los de un estudio realizado en Flandes Bélgica, una región caracterizada por un clima templado donde se observó un aumento en el riesgo de parto prematuro asociado con las temperaturas ambientales mínimas y máximas elevadas²⁴. Este estudio también encontró que a pesar de un mayor riesgo de parto prematuro asociado con temperaturas bajas días antes del parto los efectos acumulativos del frío fueron pequeños. En algunas regiones de países como Estados Unidos, China, Irán e Israel las exposiciones a temperaturas altas incrementaron los partos pretérminos^{25,28}.

Hay varias causas potenciales del bajo peso al nacer y parto prematuro, incluyendo factores maternos como la desnutrición,

la enfermedad, el consumo de alcohol y tabaco, y la exposición a sustancias tóxicas, situaciones que no pudieron ser excluidas en la presente investigación. Además, las condiciones socioeconómicas, como la pobreza y la falta de acceso a atención médica de calidad, también pueden desempeñar un papel importante en la salud materna y fetal. A pesar de las limitaciones presentadas se hace indispensable prestar atención a las fluctuaciones súbitas de temperatura las cuales están relacionadas con un aumento en la mortalidad perinatal en otras regiones del mundo^{6 15}. Es necesario prestar una adecuada atención a la prevención de este fenómeno para mejorar la calidad de cuidado en el embarazo y el parto, así como el sistema de salud en Colombia.

CONCLUSIONES

El departamento del Guaviare presentó durante el periodo de estudio un clima con temperatura media mínima de 23.1°C y temperatura media máxima de 29.56 °C.

Estar expuesto a una temperatura máxima de 32.6 °C, tres semanas antes del parto es factor protector para una ganancia ponderal de peso en el recién nacido. La exposición a temperaturas mínimas no evidenció asociación alguna con el peso del recién nacido al momento del parto.

La exposición a temperaturas mínimas de 22 °C en la semana uno y dos antes del parto se establece como factor protector para prevención del parto prematuro. La exposición a temperaturas máximas no mostró asociación como factor de riesgo o protector para la edad gestacional.

Los resultados de esta investigación respaldan la idea de que existe una correlación significativa entre la exposición a temperaturas extremas durante el embarazo y los resultados perinatales en una región tropical como lo es el departamento del Guaviare.

Nuestro estudio demostró que tanto la exposición a temperaturas altas como bajas estaba relacionada con un mejor peso al nacer y aumento en la edad gestacional. Estos hallazgos resaltan la necesidad de considerar los efectos del clima en la salud materno-infantil y destacan la necesidad de intervenciones y políticas de salud pública que aborden la vulnerabilidad de las mujeres embarazadas a las condiciones climáticas extremas.

Nuestros resultados también destacan la importancia de implementar estrategias de mitigación y adaptación para proteger la salud de las mujeres embarazadas y sus recién nacidos frente a las fluctuaciones climáticas. Al planificar programas de atención prenatal y medidas de adaptación al cambio climático en el departamento del Guaviare y otras regiones con condiciones climáticas similares, es fundamental que los profesionales de la salud y los responsables de la política tengan en cuenta estos resultados. Esta investigación agrega evidencia sobre la importancia de abordar la salud materno-infantil en el contexto de los desafíos ambientales y climáticos.

Se requieren investigaciones adicionales para comprender mejor los mecanismos subyacentes que vinculan la exposición a temperaturas extremas durante el embarazo con los resultados perinatales, así como para evaluar el impacto de intervenciones específicas destinadas a proteger a las mujeres embarazadas y a sus hijos en condiciones climáticas adversas.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés de ninguna índole.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. You D, Hug L, Mishra A. A Neglected Tragedy The global burden of stillbirths [Internet]. 2020. Disponible en: https://www.everywomaneverychild-lac.org/e/wp-content/uploads/2020/11/A-neglected-tragedy-stillbirths-IGME-report-English_2020-1.pdf
2. Sharrow D, Hug L, Liu Y, You D. Levels & Trends in Child Mortality [Internet]. 2020. Disponible en: https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2020/09/Levels-and-trends-in-child-mortality-IGME-English_2020.pdf
3. Favier Torres MA, Chi Ceballos M, Dehesa González LM, Veranes Dutil M. Efectos del cambio climático en la salud. *Revista Información Científica* [Internet]. 2019 [citado 16 de diciembre de 2020];98(2):272-82. Disponible en: <http://www.revinfocientifica.sld.cu/index.php/ric/article/download/2276/3997>
4. Gabriela P, Bravo S. Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe [Internet]. 2020. Disponible en: www.cepal.org/apps
5. Chen J, Guo L, Liu H, Jin L, Meng W, Fang J, et al. Modification effects of ambient temperature on associations of ambient ozone exposure before and during pregnancy with adverse birth outcomes: A multicity study in China. *Environ Int.* 1 de febrero de 2023;172.
6. Kuehn L, McCormick S. Heat exposure and maternal health in the face of climate change. Vol. 14, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI; 2017.
7. Amar-Amar JJ, Real CID la HD, Martínez-González MB, López-Muñoz, L. Estrategias de adaptación y prácticas de cuidado en comunidades desplazadas climáticas: caso colombiano. *Psicol Estud* [Internet]. 2019 [citado 16 de diciembre de 2020];24:e41489. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0003-1833-9507>
8. Márquez Benítez Y, Monroy Cortés KJ, Martínez Montenegro EG, Peña García VH, Monroy Díaz ÁL. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito *Aedes spp* y la transmisión del virus del dengue. *CES med* [Internet]. 2019 [citado 21 de enero de 2021];42-50. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052019000100042
9. Salazar-Ceballos A, Freyle N, Tamara G, Álvarez-Miño L. Percepción sobre riesgo al cambio climático como una amenaza para la salud humana, Taganga, Santa Marta, 2014. *Luna Azul* [Internet]. 15 de mayo de 2016 [citado 19 de enero de 2021];43(43):102-27. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742016000200006&lng=en&nr=iso&lng=es
10. Petrova D, Lowe R, Stewart-Ibarra A, Ballester J, Koopman SJ, Rodó X. Sensitivity of large dengue epidemics in Ecuador to long-lead predictions of El Niño. *Clim Serv.* 1 de agosto de 2019;15:100096.
11. Lowe R, Stewart-Ibarra AM, Petrova D, García-Díez M, Borbor-Cordova M, Mejía R, et al. Climate services for health: predicting the evolution of the 2016 dengue season in Machala, Ecuador. *Lancet Planet Health.* 1 de julio de 2017;1(4):e142-51.
12. Roca Villanueva B, Beltrán Salvador M, Gómez Huelgas R. Change climate and health. *Rev Clin Esp.* 1 de junio de 2019;219(5):260-5.
13. Luna-Abanto J, Rafael-Horna E, Gil-Olivares F. Cáncer y cambio climático: ¿existe alguna evidencia? *Revista Colombiana de Cancerología.* 1 de enero de 2017;21(1):44.
14. Basu R, Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: A review of the epidemiologic evidence. Vol. 24, *Epidemiologic Reviews.* 2002. p. 190-202.
15. Basu R, Sarovar V, Malig BJ. Association between high ambient temperature and risk of stillbirth in California. *Am J Epidemiol* [Internet]. 2016;183(10):894-901. Disponible en: <https://academic.oup.com/aje/article/183/10/894/1739797>
16. McMichael AJ, Wilkinson P, Kovats RS, Pattenden S, Hajat S, Armstrong B, et al. International study of temperature, heat and urban mortality: the «ISOTHURM» project. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2008 [citado 29 de enero de 2024];37(5):1121-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18522981/>
17. Hajat S, Kovats RS, Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occup Environ Med* [Internet]. febrero de 2007 [citado 29 de enero de 2024];64(2):93-100. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16990293/>
18. Carder M, McNamee R, Beverland I, Elton R, Cohen GR, Boyd J, et al. The lagged effect of cold temperature and wind chill on cardiorespiratory mortality in Scotland. *Occup Environ Med* [Internet]. octubre de 2005 [citado 29 de enero de 2024];62(10):702. Disponible en: [/pmc/articles/PMC1740864/?report=abstract](https://pmc/articles/PMC1740864/?report=abstract)
19. CEPAL. Salud y cambio climático: metodologías y políticas públicas [Internet]. 2021. Disponible en: www.cepal.org/apps
20. Kwag Y, Kim MH, Ye S, Oh J, Yim G, Kim YJ, et al. The combined effects of fine particulate matter and temperature on preterm birth in Seoul, 2010–2016. *Int J Environ Res Public Health.* 2 de febrero de 2021;18(4):1-8.
21. Roncancio DJ, Lecha L, Nardocci AC. Classification of daily weather types in Colombia: a tool to evaluate human health risks due to temperature variability. *Int J Biometeorol.* 1 de octubre de 2020;64(10):1795-806.
22. Li S, Wang J, Xu Z, Wang X, Xu G, Zhang J, et al. Exploring associations of maternal exposure to ambient temperature with duration of gestation and birth weight: A prospective study. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 29 de diciembre de 2018 [citado 22 de noviembre de 2020];18(1):513. Disponible en: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-018-2100-y>
23. Rashid H, Kagami M, Ferdous F, Ma E, Terao T, Hayashi T, et al. Temperature during pregnancy influences the fetal growth and birth size. *Trop Med Health* [Internet]. 14 de diciembre de 2017 [citado 22 de noviembre de 2020];45(1):1. Disponible en: <https://tropmedhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41182-016-0041-6>
24. Cox B, Vicedo-Cabrera AM, Gasparrini A, Roels HA, Martens E, Vangronsveld J, et al. Ambient temperature as a trigger of preterm delivery in a temperate climate. *J Epidemiol Community Health* (1978) [Internet]. 1 de diciembre de 2016 [citado 21 de noviembre de 2020];70(12):1191-9. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/186718947.pdf>