



# EFFECTOS DEL CALOR EXTREMO EN INDICADORES DE SALUD PÚBLICA EN COQUIMBO: 2005-2020 (ID N°1783)

Joaquín Riegel Ibaceta<sup>1</sup>, Daniela Villalobos Silva<sup>2</sup>, Rodrigo Godoy Órdenes<sup>3</sup>

1. CESFAM San Juan, Ilustre Municipalidad de Coquimbo. 2. CESFAM Tongoy, Ilustre Municipalidad de Coquimbo, 3. Departamento de Salud Pública, SEREMI de Salud Coquimbo.

## Introducción

A nivel global, el cambio climático ha intensificado la frecuencia, duración e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, generando efectos cada vez más evidentes sobre la salud humana. Entre ellos, las olas de calor constituyen una de las amenazas más relevantes, debido a su estrecha relación con el aumento de la morbilidad y mortalidad, especialmente en grupos vulnerables como personas mayores, niños y quienes padecen enfermedades crónicas.

En la Región de Coquimbo, el incremento sostenido de las temperaturas máximas ha amplificado el riesgo de incendios forestales y la exposición al calor extremo. La Dirección Meteorológica de Chile define una ola de calor como tres o más días consecutivos con temperaturas que superan el percentil 90, condiciones capaces de desencadenar desde calambres y síncope hasta golpes de calor fatales.

Frente a este panorama, resulta indispensable generar evidencia local que permita cuantificar el impacto sanitario de estos eventos, fortalecer la planificación territorial y promover estrategias de adaptación y respuesta ante los efectos del cambio climático en la salud pública.

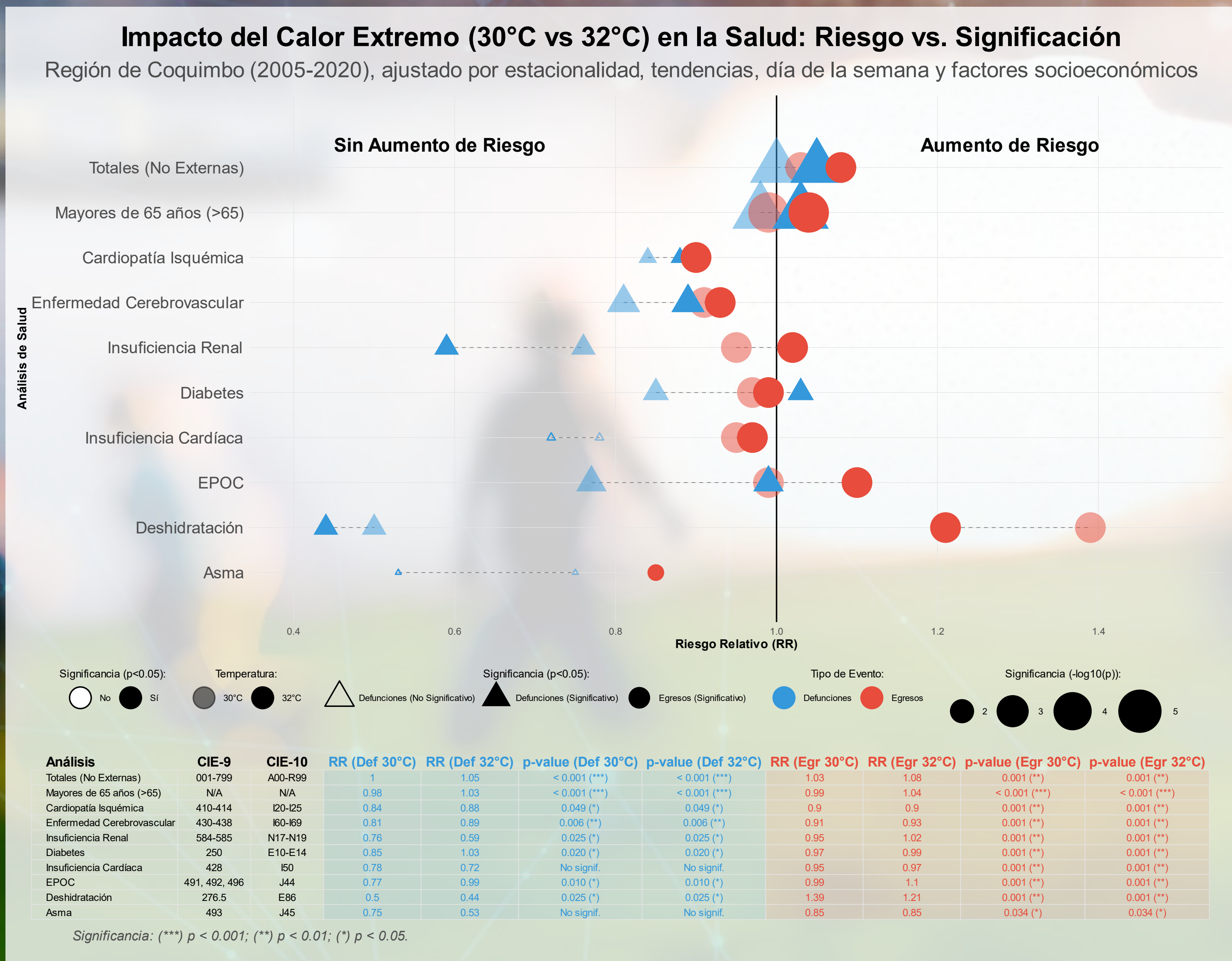
## Materiales y Métodos

Se realizó un estudio ecológico de series de tiempo (2005-2020) para la Región de Coquimbo. La exposición se definió como la temperatura máxima diaria (tmax), obtenida de los datos grillados CR2MET v2.5 (5x5 km) y asignada a cada comuna mediante un cruce geoespacial con el mapa comunal (BCN). Los resultados fueron los conteos diarios de Defunciones y Egresos Hospitalarios obtenido desde datos abiertos del Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), agregados por comuna de residencia. Los diagnósticos se mapearon usando la codificación CIE-9 y CIE-10 según lo descrito por el DEIS.

Se utilizó un Modelo Aditivo Generalizado (GAM) de Poisson con Modelos No Lineales de Rezagos Distribuidos (DLNM) para estimar la asociación. El modelo controló por: Tendencia de largo plazo y estacionalidad (*splines* separados por comuna), Día de la semana (factor), Variables socioeconómicas (CAsEN 2017). Población diaria (offset logarítmico, Proyecciones INE). Se utilizó el histórico de 30 años previos al análisis como referencia climática, y se definieron olas de calor como periodos de tres o más días consecutivos con temperaturas máximas por sobre el percentil 90 local.

Se calcularon los Riesgos Relativos (RR) acumulados (rezago de 0-7 días) para temperaturas de 30°C y 32°C, usando como referencia 22.5°C (centro de la distribución).

## Resultados



## Conclusión

La temperatura tiene un efecto estadísticamente significativo en la salud: El análisis confirma una asociación robusta ( $p < 0.05$  en casi todos los modelos) entre la temperatura máxima y los resultados de morbilidad y mortalidad, incluso después de controlar por todos los factores de confusión.

El riesgo no es lineal y emerge a temperaturas altas (32°C): La relación es compleja. A 30°C, el riesgo es nulo o incluso negativo. Sin embargo, a 32°C, emerge un riesgo claro de aumento de egresos para Totales (+8%), >65 años (+4%), EPOC (+10%), Insuficiencia Renal (+2%) y, de forma más aguda, Deshidratación (+21%).

Impacto fisiológico directo: El hallazgo más fuerte y coherente es el aumento del riesgo de Egresos por Deshidratación (RR=1.21;  $p=0.001$ ) y Egresos por Insuficiencia Renal (RR=1.02;  $p<0.001$ ). Esto demuestra un vínculo fisiológico directo e inmediato (visto en los gráficos de rezagos) entre el estrés térmico, la deshidratación y la injuria renal aguda.

Impacto en Mortalidad es débil pero detectable: La mortalidad general (Total y >65) muestra un aumento de riesgo pequeño pero estadísticamente significativo a 32°C (RR=1.05 y 1.03, respectivamente). Esto sugiere que el sistema de salud regional es resiliente y absorbe la mayor parte del "shock" de morbilidad, previniendo una mortalidad masiva.

## Referencias

Palmeiro Silva, Y., Bocher, M., Chandler, R. E., & Valdivia, G. (2024). Impacto de las olas de calor en la salud en Chile: evidencia y recomendaciones. Centro de Políticas Públicas UC. <https://politicaspublicas.uc.cl/web/content/uploads/2024/01/Documento-Calor-extremoVOK.pdf>

Mundo, A. I., Muldoon, T. J., & Tipton, J. R. (2022). Generalized additive models to analyze nonlinear trends in biomedical longitudinal data using R: Beyond repeated measures ANOVA and linear mixed models. BMC Medical Research Methodology, 22(1), 165. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-12-165>

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. (s. f.). Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia - CR2. Recuperado de <https://www.cr2.cl/>

Gasparrini, A., & Armstrong, B. (2010). Distributed lag non-linear models. Statistics in Medicine, 29(21), 2224-2234. <https://doi.org/10.1002/sim.3940>

ORGANIZAN

AUSPICIAN

