



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

***Análisis del impacto del clima en las visitas y
tipos de consulta en los Servicios de
Urgencias***

**Analysis of the Impact of Weather on Visits
and Types of Consultations in Emergency
Services**

Autora: Paula Ailec Torres Peralta

Director: Carmelo Sierra Piqueres

Santander, Junio 2025

Índice de contenidos

Resumen	5
Abreviaturas	7
1. Introducción	9
1.1. Generalidades sobre el cambio climático	9
1.1.1. ¿A qué llamamos cambio climático?	9
1.1.2. Efecto invernadero	9
1.1.3. Consecuencias del cambio climático	9
1.1.3.1. La capa de ozono	9
1.1.3.2. Partículas en suspensión	10
1.2. El sistema cardiovascular	11
1.2.1. Respuesta del sistema cardiovascular frente a los cambios extremos de temperatura	11
1.2.2. Arritmias	13
1.2.3. Insuficiencia cardíaca	13
1.2.4. Mortalidad por causas cardiovasculares	13
1.3. El cambio climático y la salud mental	13
1.4. Condiciones térmicas en Santander	14
2. Objetivo	14
3. Metodología	14
3.1. Diseño del estudio	14
3.2. Ámbito de estudio	15
3.3. Criterios de inclusión y exclusión	15
3.4. Variables de estudio	15
3.5. Consideraciones éticas	16

4.	Resultados	16
4.1.	Análisis descriptivo	16
5.	Discusión	19
6.	Limitaciones	20
7.	Conclusiones	20
8.	Material suplementario	22
9.	Bibliografía	23

Resumen

El propósito de este estudio es analizar cómo varía la demanda de atención en el servicio de urgencias (SU) del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV) durante los meses de invierno (diciembre, enero, febrero y marzo) y verano (junio, julio, agosto y septiembre) en los años 2019 y 2023. Para ello, se llevó a cabo un estudio observacional que comparó las características de la demanda asistencial en ambos periodos, utilizando variables como el número de visitas al SU, las características sociodemográficas (género y edad), el destino del paciente (alta domiciliaria, ingreso hospitalario, se va sin ser atendido) y el diagnóstico final.

Los resultados indicaron un aumento de la demanda asistencial en el periodo de verano 2023 y mayor gravedad de los procesos, siendo el grupo de mayores de 65 años lo más afectados. También se observaron que las patologías susceptibles a los aumentos de temperatura fueron las de mayor incremento, salvo algunos procesos cardiovasculares como la insuficiencia cardiaca y las fibrilaciones auriculares, cuyas tasas no siguieron la tendencia anticipada en función de las variaciones térmicas.

Este estudio contribuye a entender cómo factores estacionales, como el aumento térmico, pueden influir en la demanda de servicios de urgencias y resalta la vulnerabilidad de ciertos grupos poblacionales, especialmente los mayores, frente a las variaciones ambientales.

Palabras claves: cambio climático, alta temperatura, ingresos hospitalarios, población anciana, insuficiencia renal aguda, salud mental, accidente cerebrovascular agudo, infecciones respiratorias de vías bajas.

Abstract

The purpose of this study is to analyze how the demand for emergency care at the Emergency Department (ED) of the Marqués de Valdecilla University Hospital (HUMV) varies during the winter months (December, January, February, and March) and summer months (June, July, August, and September) in the years 2019 and 2023. To achieve this, an observational study was conducted to compare the characteristics of emergency care demand in both periods, using variables such as the number of ED visits, sociodemographic characteristics (gender and age), patient outcomes (discharge, hospital admission, or leaving without being seen), and final diagnosis.

The results indicated an increase in emergency care demand during the summer of 2023, along with a higher severity of cases, with individuals over 65 years old being the most affected group. Additionally, conditions sensitive to rising temperatures showed the greatest increase, except for certain cardiovascular conditions, such as heart failure and atrial fibrillation, whose incidence rates did not follow the expected trend based on temperature variations.

This study contributes to understanding how seasonal factors, such as temperature increases, can influence the demand for emergency services and highlights the vulnerability of specific population groups, particularly older adults, to environmental changes.

Keywords: Climate change, high temperature, hospital admissions, elderly population, acute kidney injury, mental health, acute cerebrovascular accident, lower respiratory tract infections.

Abreviaturas

CFC	Clorofluorocarbonos
PM	Partículas en suspensión
SU	Servicio de Urgencias
HUMV	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla
ACVA	Accidente cerebro vascular agudo
FA	Fibrilación auricular
IC	Insuficiencia cardiaca
IRA	Insuficiencia renal aguda
VRB	Vías respiratorias bajas

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades sobre el cambio climático

1.1.1. ¿A qué llamamos cambio climático?

El cambio climático se refiere a alteraciones significativas y duraderas en los patrones climáticos globales, particularmente aquellos relacionados con la temperatura, las precipitaciones y otros factores meteorológicos. Aunque estos cambios pueden ocurrir de manera natural, el término se usa comúnmente para describir los efectos causados por actividades humanas, principalmente debido a la emisión de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxidos de nitrógeno (NO_x). Estos gases atrapan el calor en la atmósfera, lo que provoca un aumento gradual de la temperatura global, conocido como el calentamiento global (1).

Se considera una emergencia sanitaria ya que afecta al ser humano en todas sus esferas, tanto a nivel físico, psíquico y social (2).

El Acuerdo de París de 2015 establece varios objetivos para enfrentar el cambio climático global: limitar el aumento de la temperatura a 2°C, idealmente a 1.5°C, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y redirigir los recursos financieros para mejorar la adaptación al cambio climático (3).

1.1.2. Efecto invernadero

La actividad industrial humana ha experimentado un crecimiento sostenido, lo que ha ocasionado un incremento en las concentraciones de gases de efecto invernadero, tales como vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno y ozono. Este fenómeno ha conducido a una mayor frecuencia de eventos meteorológicos extremos, como ciclones e incendios forestales.

Además, las olas de calor se han vuelto más frecuentes y su duración ha aumentado significativamente (3).

1.1.3. Consecuencias del cambio climático

1.1.3.1. La capa de ozono

La capa de ozono, situada en la estratosfera, cumple una función esencial al absorber los rayos UV-B, lo que brinda protección a los seres vivos. Su eficacia varía en función de su grosor, el cual fluctúa a lo largo del tiempo y en diferentes latitudes. No obstante, las actividades industriales han aumentado la presencia de contaminantes que dañan esta capa. Un ejemplo de ello son los CFC, que se encuentran en aerosoles y sistemas de refrigeración, los cuales ascienden a la estratosfera y, al descomponerse bajo la acción de los rayos UV-C, liberan monóxido de cloro y bromo, lo que disminuye la capacidad de la capa de ozono para protegernos (4).

En las regiones tropicales, la capa de ozono está mejor preservada debido a la mayor intensidad de los rayos UV-C y a una menor cantidad de compuestos halogenados. En contraste, en los polos, la formación de gases halógenos es más frecuente debido a la presencia de cristales reactivos en las nubes estratosféricas, los cuales se generan por las bajas temperaturas, especialmente durante el invierno y la primavera en la Antártida (4).

La destrucción de la capa de ozono permite que los rayos UV-B y UV-A lleguen a la superficie terrestre, lo que representa un riesgo para la salud humana, dado que estas radiaciones son biológicamente activas. Estos rayos pueden alterar el ADN de las células expuestas, como los queratinocitos y melanocitos, lo que aumenta la probabilidad de desarrollar cánceres como el carcinoma de células escamosas o melanomas. Además, la exposición prolongada a los rayos UV-B se ha asociado con la formación de cataratas, debido al daño que estos causan en la córnea (5).

Sin embargo, la reducción de la capa de ozono podría tener algunos beneficios para los seres humanos, como un aumento en los niveles de vitamina D3 debido a la mayor exposición a los rayos UV-B, lo cual es crucial para la salud ósea. Otro beneficio de los rayos UV-B es su uso para tratar algunas condiciones dermatológicas, como la fotodermatosis (4).

1.1.3.2. Partículas en suspensión

Las partículas en suspensión son moléculas sólidas y líquidas presentes en la atmósfera, con tamaño y composición variable. Estas partículas, que pueden ser de origen humano (como la quema de combustibles y la deforestación) o natural (como erupciones volcánicas y tormentas de arena), son responsables de más de dos millones de muertes anuales debido a su impacto directo en la salud respiratoria. Los principales componentes incluyen nitratos, sulfatos, carbono y metales como hierro, níquel y zinc. Se clasifican en partículas gruesas (PM10), que afectan el tracto respiratorio superior, y partículas finas (PM2.5), que son más peligrosas ya que llegan a los pulmones y pueden permanecer en el aire durante días o semanas. Su presencia en el aire está asociada con diversas enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y puede agravar patologías crónicas, lo que genera un aumento en las consultas de urgencias, como ataques de asma, infartos, bronquitis y hasta muertes (6).

Las PM2.5 pueden entrar al organismo de distinta manera, tal y como se representa en el siguiente esquema:

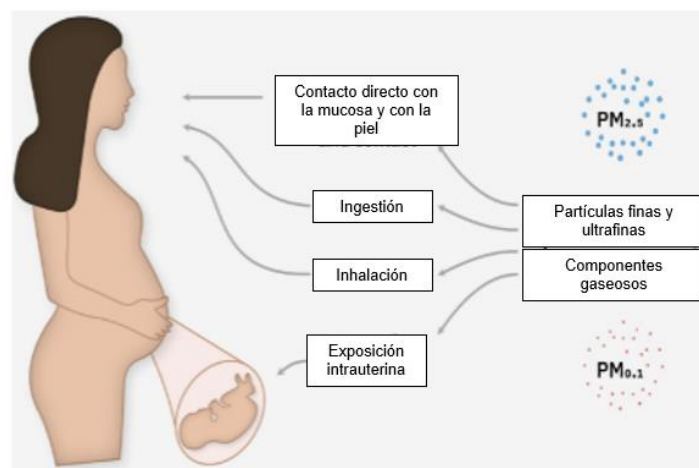


Figura 1. Principales mecanismos de entrada de las partículas en suspensión al organismo. Imagen adaptada de (7).

El daño directo que ejercen las PM 2.5 sobre la barrera epitelial respiratoria hace que se produzcan gran cantidad de moléculas proinflamatorias, agentes reactivos de oxígeno y citoquinas, como la IL-1 β . Todo ello agrava enfermedades crónicas subyacentes como el asma y la rinitis al dañar la barrera epitelial, afectando las uniones celulares y provocando la destrucción de membranas lisosomales, lo que lleva a la muerte celular. Además, otras partículas contaminantes pueden interferir en la metilación de genes, como el gen FOXP3, lo que altera la diferenciación de los linfocitos T reguladores y favorece el desarrollo de asma y dermatitis atópica (3).

La exposición prolongada a las partículas en suspensión durante la gestación constituye un mayor riesgo de complicaciones obstétricas, como bajo peso al nacer y prematuridad (6).

Finalmente, se ha observado que la exposición elevada a las PM 2.5 se asocia con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, ya que estas partículas pueden favorecer la resistencia a la insulina en el tejido adiposo, muscular y hepático (8).

1.2. El sistema cardiovascular

1.2.1. Respuesta del sistema cardiovascular frente a los cambios extremos de temperatura

El ser humano posee mecanismos fisiológicos que le permiten mantener una temperatura corporal relativamente constante, en un rango de entre 36 y 38 °C. No obstante, en condiciones extremas, esta puede alcanzar hasta los 40 °C. Cabe señalar que la tolerancia térmica presenta una amplia variabilidad interindividual, influenciada por factores como la edad, el estado de salud y la aclimatación (8) (9).

Los termorreceptores localizados en la piel y en el sistema nervioso central — incluidos el encéfalo, la médula espinal y los grandes vasos sanguíneos— envían señales al centro termorregulador, situado en el hipotálamo anterior. Esta activación desencadena mecanismos fisiológicos destinados a disipar el exceso de calor (10). Entre dichos mecanismos se incluyen la pérdida de calor por radiación, la conducción térmica a través del contacto entre la circulación cutánea y el ambiente, la evaporación del sudor y el intercambio térmico por medio de la respiración (8).

En condiciones de calor extremo, el sistema nervioso simpático induce vasodilatación cutánea para incrementar el flujo sanguíneo hacia la piel; simultáneamente, aumenta la demanda de oxígeno en los órganos. Como consecuencia, se eleva la frecuencia cardíaca, pudiendo incrementarse hasta 9 latidos por minuto por cada grado Celsius de aumento térmico. Además, tanto la precarga como la poscarga cardíaca se ven reducidas. La deshidratación secundaria a la sudoración excesiva agrava esta respuesta al provocar una pérdida significativa de agua y electrolitos. Si no se compensan adecuadamente, se produce hemoconcentración, lo que incrementa la viscosidad sanguínea y eleva el riesgo de eventos protrombóticos, como el infarto agudo de miocardio o el accidente cerebrovascular isquémico (8).

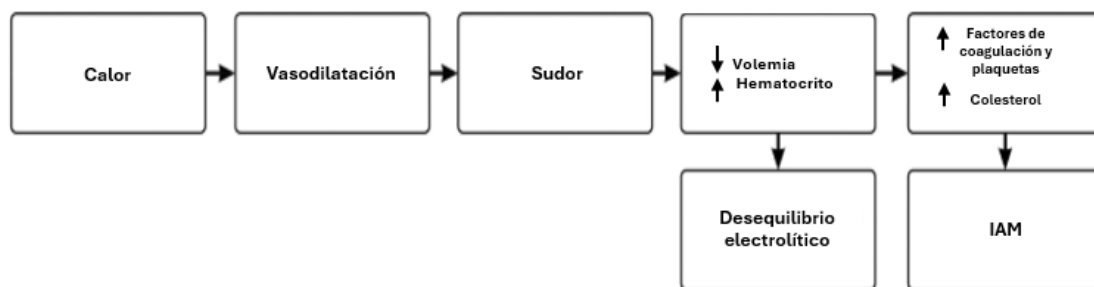


Figura 2. Mecanismos de acción del calor sobre el sistema cardiovascular. Imagen adaptada de (11).

En contraposición, la exposición al frío induce vasoconstricción en los vasos periféricos para conservar el calor corporal, un proceso regulado principalmente por la noradrenalina y el sistema renina-angiotensina. Esta vasoconstricción incrementa la presión arterial y la demanda de oxígeno miocárdico, lo que puede conducir a hipertensión y a un mayor esfuerzo cardíaco, aumentando así el riesgo de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares. Además, la hipotermia puede afectar el ritmo cardíaco al prolongar el potencial de acción y disminuir la velocidad de conducción eléctrica, lo que puede provocar bradicardia, fibrilación ventricular o asistolia. Asimismo, las bajas temperaturas favorecen la formación de cristales de colesterol, contribuyendo a la desestabilización de placas ateroscleróticas y elevando el riesgo de infarto en individuos susceptibles (8).

1.2.2. Arritmias

Las partículas PM2.5, un factor clave vinculado al cambio climático, desencadenan una inflamación pulmonar que libera mediadores inflamatorios capaces de cruzar la barrera alveolo-capilar y entrar en la circulación sanguínea. Este fenómeno puede inducir remodelaciones en las paredes del corazón y afectar la función del sistema nervioso autónomo (8).

Entre las arritmias más asociadas a esta exposición se encuentran la fibrilación auricular y las taquiarritmias ventriculares, especialmente en pacientes con marcapasos (8).

1.2.3. Insuficiencia cardíaca

La exposición prolongada a la contaminación ambiental está claramente vinculada con un mayor riesgo de desarrollar o agravar la insuficiencia cardíaca, lo que ha provocado un aumento en las hospitalizaciones y la mortalidad asociadas a esta condición (7).

Se considera que la irritación continua del tracto respiratorio inferior por partículas como las PM2.5 induce vasoconstricción en la vasculatura pulmonar, elevando la presión en los pulmones y afectando al ventrículo derecho. Este aumento de la presión incrementa la precarga cardíaca, lo que puede conducir a la descompensación en pacientes vulnerables (7).

1.2.4. Mortalidad por causas cardiovasculares

Varios estudios evidencian que tanto el aumento como la disminución de temperatura se asocian con mayor mortalidad cardiovascular. Concretamente, se ha estimado que un aumento de 1 °C en la temperatura puede elevar la mortalidad en un 3,44%, mientras que una disminución de 1 °C la incrementa en un 1,66% (8).

1.3. El cambio climático y la salud mental

Los desastres naturales como huracanes e incendios forestales no solo contribuyen al aumento de la temperatura global y la contaminación, sino que también generan problemas psiquiátricos, como estrés postraumático y depresión. Además, el calentamiento global se ha asociado con un aumento de la agresividad humana, tanto hacia otros como hacia uno mismo (2).

La pérdida de recursos naturales y la alteración del entorno local también han afectado el estilo de vida de muchas personas, llevándolas a situaciones de estrés constante y, en algunos casos, a emigrar en busca de mejores condiciones. Este

proceso de adaptación puede ser difícil y, en última instancia, aumentar el riesgo de muertes prematuras, incluso por suicidio (2).

1.4. Condiciones térmicas en Santander

En la siguiente tabla se recogen las temperaturas medias alcanzadas durante los meses a estudio en la ciudad de Santander. En ella se observa un aumento de la temperatura en el año 2023, exactamente se produce un incremento de 1,5°C durante el periodo estival, comparada con 2019.

	2019 (°C)	2023 (°C)
Diciembre(2018)	12,6	13,2
Enero	9,2	8,6
Febrero	11,8	10
Marzo	11,9	13,3
Junio	16,6	19,5
Julio	20,1	20,4
Agosto	20,5	20,8
Septiembre	19,1	20,9
Media T (°C)	19,07	20,41

Tabla 1. Temperatura media de los periodos a estudio en Santander (12).

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este estudio es evaluar las variaciones de demanda asistencial en el servicio de urgencias del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV), Santander, comparando dos periodos temporales: Veranos 2019 y 2023., este último con un incremento de 1,5°C.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño del estudio

Se plantea un estudio de cohorte observacional. Este diseño permite analizar las variaciones en la demanda asistencial durante los periodos de interés: verano 2019 comparado con el año 2023, este último con incremento de 1,5°C. Se utilizan las variaciones en la demanda de los inviernos de 2019 y 2023 como control histórico.

Se emplean estadísticas descriptivas, utilizando tanto valores absolutos como porcentuales. Para estimar los cambios en la incidencia de los procesos durante el periodo de estudio, se calculan cocientes, incluyendo su intervalo de confianza al 95%.

El contraste de proporciones se realiza mediante el test de chi cuadrado, con un nivel de error alfa del 5%.

Se utilizan representaciones gráficas para facilitar la comprensión de los datos.

El análisis estadístico se ha realizado con el programa SPSS® versión 20.

3.2. Ámbito de estudio

La población objeto de estudio está formada por los pacientes atendidos en el servicio de urgencias del HUMV durante los periodos de invierno y verano de los años 2019 y 2023.

3.3. Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión: los casos utilizados han sido los pacientes adultos y pediátricos que acuden al SU durante el periodo de estudio.
- Criterios de exclusión: las consultas derivadas de problemas obstétricos.

3.4. Variables de estudio

- Número de visitas al SU. Las visitas repetidas por el mismo paciente han sido consideradas como nuevas visitas.
- Características sociodemográficas: el sexo y la edad de los pacientes clasificándolos en menores de 14 años, de 14 a 65 años y mayores de 65 años.
- Destino: alta a su domicilio, ingreso hospitalario y se va sin ser atendido.
- Diagnóstico inicial, con especial interés las siguientes patologías:
 - Infecciones respiratorias altas y bajas.
 - Enfermedades temperatura dependientes: golpe de calor, cólico nefrítico, infecciones tracto urinario, gastroenteritis agudas, procesos psiquiátricos, agresiones, procesos cardiovasculares: síndrome coronario agudo, insuficiencia cardiaca, arritmias, episodios hipertensivos, enfermedad cerebro vascular.
 - Sincope
- Otros procesos inespecíficos: episodios de algas, procesos traumatológicos.
- Procesos con carácter estacional: Alergias

3.5. Consideraciones éticas

El proyecto no requiere consentimiento de los pacientes, ya que la información utilizada no contiene datos personales identificables, como residencia o cualquier identificador, salvo la fecha de la visita a urgencias.

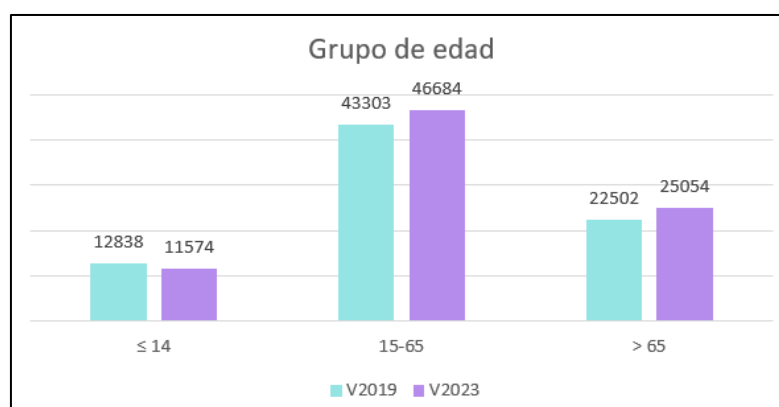
4. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

En el verano de 2023, el servicio de urgencias del HUMV atendió a un total de 83414 pacientes. Este valor representa un aumento cercano al 6% en comparación con el verano de 2019, cuando se registraron 78717 pacientes. En cuanto al invierno, en 2023 se atendieron 83509 pacientes, superando los 80368 pacientes registrados en el invierno de 2019. Este aumento en la demanda durante el invierno también es cercano al 4%, diferencia con valor estadístico significativo.

En cuanto al género, se observa una tendencia general al incremento en la cantidad de pacientes atendidos en ambos sexos entre 2019 y 2023. En el caso de los **hombres**, el número de atenciones pasó de 36338 en 2019 a 38554 en 2023, lo que representa un aumento del **6,1%**. En el caso de las **mujeres** se observó un aumento más pronunciado, pasando de 41222 en 2019 a 44608 en 2023, lo que equivale a un aumento del **8,2%**. El porcentaje de mujeres en los veranos 2019 y 2023 fueron respectivamente 51,5 y 52,1%, su diferencia fue de 0,6% IC(0,2-1,1).

En la gráfica 1 se clasifican los pacientes **por grupos de edad**: menores de 14 años, adultos entre los 15 y 65 años y los pacientes mayores de 65 años.



Gráfica 1. Demanda asistencial según el grupo de edad durante el verano.

El grupo de **pacientes mayores de 65 años** mostró el mayor aumento, con un **incremento del 11,34%** respecto a 2019, reflejando una notable elevación en la demanda asistencial de este grupo etario durante el verano de 2023. Los porcentajes de mayores de 65 años fueron 29,9% y 31%, respectivamente, con una diferencia de 1,07% (IC 95%: 0,6-1,5), estadísticamente significativa. En contraste,

durante el invierno no se observaron diferencias significativas entre los tres grupos etarios.

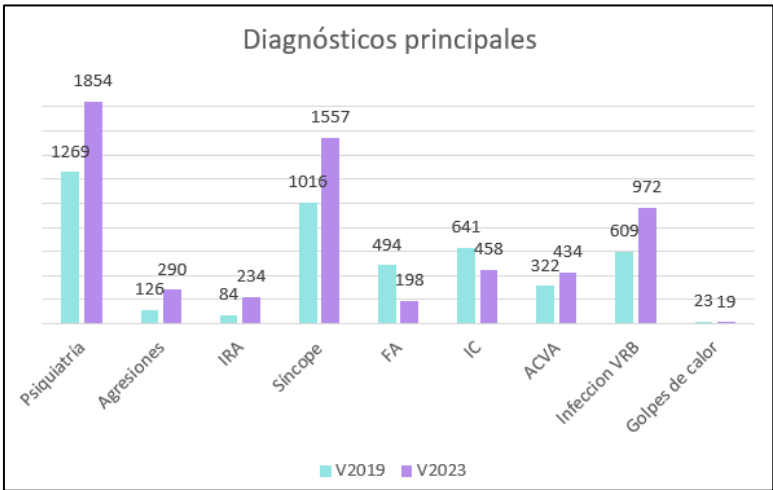
En cuanto al **destino** de los pacientes durante el periodo de verano de 2023, se registraron los siguientes datos:

		Periodo		Variación entre periodos
		V2019	V2023	
Destino	Alta	66957	73847	6890
	Ingresos	6407	7590	1183
	Se van	297	230	-67

Tabla 2. Destino final de los pacientes en el verano.

La tabla 2 indica que en 2023 **los ingresos aumentaron un 18.5%** respecto al verano de 2019, con un porcentaje de 9,1% frente a 8,1%, diferencia de 0,9 (IC 0,7-1,3) y significación estadística. En invierno no se evidenciaron diferencias significativas en el porcentaje de ingresos.

La Gráfica 2 presenta los **diagnósticos** que mostraron las variaciones más relevantes entre los dos periodos durante los meses de verano:



Gráfica 2. Variación de los diferentes diagnósticos entre el verano del 2019 y del 2023.

Los **trastornos psiquiátricos** incrementaron un **46,10%**, con porcentajes de 1,6% en 2019 y 2,2% en 2023, mostrando una diferencia de 0,6% (IC 0,5-0,7). En invierno no se observaron variaciones en las visitas con este diagnóstico, manteniéndose en 1,6% en ambos periodos.

Del mismo modo, las **agresiones** aumentaron un **130,16%**, pasando de 0,16% a 0,34%, con una diferencia de 0,18% (IC 0,1-0,2). En invierno no se registraron diferencias en el número de visitas con este diagnóstico, con porcentajes de 0,15% y 0,11%, y una diferencia de -0,03% (IC -0,01-0).

Por otra parte, los **episodios de IRA** registraron un **aumento del 178,57%**, con porcentajes de 0,11% y 0,29%, mostrando una diferencia de 0,17% (IC 0,1-0,2). En invierno no se detectaron cambios significativos en las visitas por este diagnóstico, con porcentajes de 0,17% y 0,20%, y una diferencia de 0,03 (IC -0,0-0,1).

Respecto a los casos de **síncope**, **aumentaron un 53,25%**, con porcentajes de 1,3% y 1,9%, y una diferencia de 0,57% (IC 0,4-0,7). Durante el invierno no se observaron cambios en las visitas por este diagnóstico, manteniéndose en 1,2% en ambos periodos.

También los **ACVAs** siguieron esta tendencia al alza, registrando un **aumento del 34,78%**, con porcentajes de 0,42% y 0,53%, y una diferencia de 0,10% (IC 0,0-0,2). En invierno no se observaron variaciones en el número de visitas con este diagnóstico, con porcentajes de 0,40% y 0,36%, y una diferencia de -0,04 (IC -0,1-0).

Por el contrario, los casos de **FA** presentaron una **reducción cercana al 60%**, con porcentajes de 0,65% a 0,24%, y una diferencia de -0,41 (IC -0,5-0,3). En invierno no se observaron cambios en las visitas por este diagnóstico, con porcentajes de 0,38% y 0,31%.

De manera similar, los episodios de IC **disminuyeron un 28,55%**, con porcentajes de 0,85% y 0,56%, y una diferencia de -0,28% (IC -0,4 a -0,2). Durante el invierno se observaron reducciones significativas en las visitas por este diagnóstico, con porcentajes de 1,1% y 0,90%, y una diferencia de -0,23% (IC -0,3 a -0,1).

En cuanto a las **infecciones de VRB**, se registró un **aumento del 59,61%**, pasando de 0,81% a 1,20%, con una diferencia de 0,39% (IC 0,3-0,5). En invierno también se observó un incremento en las visitas con este diagnóstico, con porcentajes de 1,9% y 2,1%, y una diferencia de 0,24% (IC 0,1-0,4).

Finalmente, en el verano de 2023 se registraron 19 casos de **golpes de calor**, frente a 23 casos en el verano de 2019, representando una **reducción del 17,39%**.

5. DISCUSIÓN

El presente estudio observacional muestra un incremento en la demanda del servicio de urgencias del HUMV durante el verano de 2023 en comparación con años anteriores. Exactamente se registró un aumento del **6%** en la cantidad total de pacientes atendidos en verano respecto a 2019, mientras que en el invierno de 2023 hubo un aumento de tan solo el **4%**. Estos resultados reflejan que el aumento asistencial durante el verano es superior al incremento anual esperado del servicio de urgencias. Esta tendencia anual al alza podría explicarse por diversos factores, como el envejecimiento de la población y los cambios en los patrones de salud, aunque el incremento excesivo parece estar **estrechamente relacionado con el aumento de 1.5°C en la temperatura**.

Por otro lado, uno de los hallazgos más relevantes es el aumento en la cantidad de pacientes **mayores de 65 años**, que crecieron un **11,34%** en comparación con el 2019. Este incremento es significativo, ya que este grupo etario suele presentar mayor comorbilidad y requerir atención más especializada, lo que puede ejercer una mayor presión sobre el sistema de salud (8).

Al contrario de lo que dice la literatura acerca de que son un grupo susceptible de padecer patologías termo-dependientes (8), la **población pediátrica** disminuyó casi un **10%** en el verano del 2023, lo cual podría deberse, según se interpreta en este trabajo, a una mejora en la atención pediátrica en otros niveles asistenciales.

La **población adulta** (15-65 años) mantuvo su incremento anual histórico asistencial de casi un **8%**.

También se observó un aumento del **18.5%** en los **ingresos hospitalarios** durante el verano de 2023 en comparación con 2019, lo que indica una mayor proporción de casos que requirieron hospitalización. Esto sugiere un incremento en la gravedad de las patologías atendidas en urgencias, lo que podría estar relacionado con factores como la mayor incidencia de enfermedades crónicas descompensadas o patologías asociadas a condiciones ambientales extremas (13).

El análisis de los **diagnósticos** finales en verano evidencia cambios importantes en la morbilidad atendida.

Destaca el incremento del **46,10%** en las consultas por **trastornos psiquiátricos**, reflejando un crecimiento significativo en problemas de salud mental, y el preocupante aumento de hasta un **130,16%** de las **agresiones**. Podría deberse a que cada vez hay más emigración de personas que provienen de zonas más desfavorecidas por desastres naturales, o menos recursos sociosanitarios, y, por diversas circunstancias, su proceso de adaptación a un nuevo hábitat precipita la aparición de un primer brote psicótico, o la alteración en su estado de ánimo. Así como también se ha visto que las altas temperaturas fomentan un estado de mayor irritabilidad y agresividad en los seres humanos (2).

Uno de los hallazgos más llamativos es el incremento del **178,57%** en las consultas por **IRA**, lo que podría estar asociado a la deshidratación, el uso de medicamentos nefrotóxicos o el impacto del calor extremo en pacientes vulnerables. Este aumento sugiere la necesidad de reforzar estrategias preventivas, especialmente en poblaciones de riesgo (14).

Por otro lado, los **síncopes** aumentaron en un **53,25%**, lo que podría estar relacionado con el impacto del calor, la deshidratación y las alteraciones hemodinámicas en pacientes con enfermedades cardiovasculares preexistentes (8). En contraste, los eventos cardiovasculares de **FA** y de **IC** disminuyeron en casi un **60%** y un **28,55%** respectivamente. De tal manera que estos resultados no son los esperados, pues la bibliografía nos dice que la presencia de partículas PM2.5 promueven la remodelación del miocardio, alteración del sistema nervioso autónomo (8) y aumento de la precarga y poscarga cardíaca debido al incremento de la presión pulmonar (7). Todo esto conllevaría a la descompensación o aparición de nuevos eventos cardíacos.

Un aspecto preocupante es el incremento del **34,78%** en los casos de **ACVA**, lo que podría estar vinculado al envejecimiento de la población, el impacto del calor en pacientes con hipertensión arterial y la descompensación de patologías cardiovasculares (8).

En cuanto a los por **infecciones de VRB** aumentaron en un **59,61%**, lo que podría deberse a cambios multifactoriales, ambientales y la presencia de brotes estacionales de procesos virales respiratorios, junto con los hábitos de la sociedad (6).

Por último, los **golpes de calor** disminuyeron en un **17.39%**, lo que sugiere que éstos siguen siendo poco frecuentes y que las medidas preventivas pueden haber sido más eficaces en los últimos años.

6. LIMITACIONES

Este estudio es de carácter observacional y se limita a identificar posibles asociaciones entre las demandas de urgencias y las variaciones climáticas. Por lo tanto, solo permite generar hipótesis, no confirmar causalidades.

La codificación utilizada para registrar los datos podría haber cambiado durante los períodos de estudio. Esto plantea la posibilidad de que las variaciones observadas no estén directamente relacionadas con la temperatura, sino con otros factores metodológicos.

Estas limitaciones sugieren la necesidad de realizar estudios adicionales con diseños más robustos, que incluyan ajustes para posibles factores de confusión y análisis más detallados para corroborar las hipótesis planteadas.

7. CONCLUSIONES

Este estudio observacional confirma cómo las variaciones estacionales y los cambios en la temperatura influyen en la demanda asistencial del servicio de urgencias del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Se destaca un aumento

significativo en la afluencia de pacientes en el verano de 2023 en comparación con 2019, con un incremento del 6%, y en el invierno, con un aumento del 4%.

El grupo más afectado fue la población mayor de 65 años, cuya demanda asistencial creció un 11.34%, reflejando su mayor vulnerabilidad frente a las variaciones ambientales y climáticas. Asimismo, se identificaron incrementos preocupantes en las consultas por patologías específicas, como trastornos psiquiátricos (+46.10%), insuficiencia renal aguda (+178.57%), agresiones (+130.16%) y accidentes cerebrovasculares agudos (+34.78%), lo que sugiere la necesidad de estrategias preventivas y de manejo enfocado en estas áreas.

Los resultados también revelan disminuciones en consultas por patologías como la fibrilación auricular (-60%) y los golpes de calor (-17.39%), lo que podría estar relacionado con mejores estrategias de manejo ambulatorio y preventivo.

En conclusión, este estudio refuerza la idea de que los cambios climáticos y específicamente la elevación de la temperatura, o las condiciones estacionales afectan de manera directa la morbilidad atendida en los servicios de urgencias, destacando la importancia de adaptar los recursos y las estrategias preventivas para atender mejor las necesidades de los grupos más vulnerables. Sin embargo, las limitaciones del diseño observacional subrayan la necesidad de estudios más específicos y controlados para confirmar estos hallazgos y establecer relaciones causales claras.

8. MATERIAL SUPLEMENTARIO

	Verano				Invierno			
	2019	2023	dif % 23-19	IC 95%	2019	2023	dif % 23-19	IC 95%
Abdominalgia	2349	2614	0,001	-0,001/0,003	2308	2435	0,000	-0,001/0,002
Psiquiatría	1268	1851	0,006	0,005/0,007	1312	1373	0,000	-0,001/0,001
FA/flutter	494	198	-0,004	-0,005/-0,003	307	263	-0,001	-0,01/-0
Síncope	1014	1552	0,006	0,004/0,007	1042	1037	-0,001	-0,002/0,001
Cefalea	712	776	0,000	-0,001/0,001	728	717	0,000	-0,01/-0
Agresión	122	282	0,002	0,001/0,002	122	96	0,000	-0,01/-0
Fiebre	1273	1314	-0,001	-0,002/0,001	1334	1339	-0,001	-0,002/0,001
Gastroenteritis	1870	2430	0,005	0,004/0,007	1360	1603	0,002	0,001/0,004
IC	641	458	-0,003	-0,004/-0,002	917	755	-0,002	-0,003/-0,001
Trauma	13365	13036	-0,017	-1,004/-0,016	9825	11095	0,011	0,033/0,046
Procedimientos	32	27	0,000	-0,02/0,013	99	73	0,000	-0,011/-0,007
IR	1027	872	-0,003	-0,004/-0,002	1834	1415	-0,006	-0,177/-0,162
IAM	21	26	0,000	na	33	21	0,000	-0/0
SCA	293	255	-0,001	-0,001/0	295	250	-0,001	-0,001/-0
ACVA	322	429	0,001	0,0/0,002	328	306	0,000	-0,001/0
ITU//RAO	2073	2258	0,000	-0,001/0,002	1723	644	-0,014	-0,0015/-0,013
Cólico renal	1528	1601	-0,001	-0,002/0,001	1188	1196	0,000	0,002/0,001
IRA	84	234	0,002	0,001/0,002	138	171	0,000	-0/0,001
ERC	83	146	0,001	0/0,001	95	135	0,000	0/0,001
Inf. RVA	2944	3180	0,000	-0,002/0,002	8271	7458	-0,014	-0,016/-0,011
Inf. RVB	609	972	0,004	0,003/0,005	1542	1810	0,002	0,001/0,004
HTA	391	340	-0,001	-0,002/-0	237	382	0,002	0,001/0,002
Hematológicos	504	591	0,001	-0/0,001	507	570	0,001	-0/0,001
Algias	8309	9365	0,005	0,002/0,008	3278	3134	-0,003	-0,005/-0,001
Alergias	421	433	0,000	-0,001/0	403	289	-0,002	-0,002/-0,001
Endocrino, DM	184	49	-0,002	-0,002/-0	307	64	-0,003	-0,004/-0,003
Neurológica	479	586	0,001	0/0,002	476	511	0,000	-0,001/0,001

Tabla S1. Comparación estacional de diagnósticos en el Servicio de Urgencias del HUMV entre 2019 y 2023 con intervalos de confianza (IC 95%). FA: fibrilación auricular; IC: insuficiencia cardiaca; IR: insuficiencia respiratoria; IAM: infarto agudo de miocardio; SCA: síndrome coronario agudo; ACVA: accidente cerebrovascular agudo; ITU: infección del tracto urinario; RAO: retención aguda de orina; IRA: insuficiencia renal aguda; ERC: enfermedad renal crónica; Inf. RVA: infección respiratoria de vías altas; Inf. RVB: infección respiratoria de vías bajas; HTA: hipertensión; DM: diabetes mellitus.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. ¿Qué es el cambio climático? | Naciones Unidas [Internet]. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
2. Filippini T, Paduano S, Veneri F, Barbolini G, Fiore G, Vinceti M. Adverse human health effects of climate change: an update. Disponible en: <https://www.annali-igiene.it>
3. Skevaki C, Nadeau KC, Rothenberg ME, Alahmad B, Mmbaga BT, Masenga GG, et al. Impact of climate change on immune responses and barrier defense. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* [Internet]. febrero de 2024; Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091674924001192>
4. Umar A, Tasduq SA, Yusuf N, Sherwani MA, Khan H, Tasduq A. Article 866733 1 Citation: Umar SA and Tasduq SA (2022) Ozone Layer Depletion and Emerging Public Health Concerns-An Update on Epidemiological Perspective of the Ambivalent Effects of Ultraviolet Radiation Exposure. *Front Oncol* [Internet]. 2022 [citado 2 de febrero de 2025];12:866733. Disponible en: www.frontiersin.org
5. Longstreth J. Anticipated public health consequences of global climate change. *Environ Health Perspect* [Internet]. 1991 [citado 16 de febrero de 2024];96:139-44. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.unican.idm.oclc.org/1820256/>
6. Kim KH, Kabir E, Kabir S. A review on the human health impact of airborne particulate matter. *Environ Int* [Internet]. 1 de enero de 2015 [citado 12 de marzo de 2024];74:136-43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25454230/>
7. Konduracka E, Rostoff P. Links between chronic exposure to outdoor air pollution and cardiovascular diseases: a review. 2022 [citado 5 de marzo de 2024];20:2971-88. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01450-9>
8. De Vita A, Belmusto A, Di Perna F, Tremamunno S, De Matteis G, Franceschi F, et al. The Impact of Climate Change and Extreme Weather Conditions on Cardiovascular Health and Acute Cardiovascular Diseases. *J Clin Med* [Internet]. 1 de febrero de 2024 [citado 16 de febrero de 2024];13(3). Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.unican.idm.oclc.org/38337453/>
9. Cramer MN, Gagnon D, Laitano O, Crandall CG. HUMAN TEMPERATURE REGULATION UNDER HEAT STRESS IN HEALTH, DISEASE, AND INJURY. *Physiol Rev*. 1 de octubre de 2022;102(4):1907-89.
10. Périard JD, Racinais S, Sawka MN. Adaptations and mechanisms of human heat acclimation: Applications for competitive athletes and sports. Vol. 25, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2015. p. 20-38.
11. Al-Shihabi F, Moore A, Chowdhury TA. Diabetes and climate change. Vol. 40, *Diabetic Medicine*. John Wiley and Sons Inc; 2023.

12. Clima en SANTANDER - Históricos el tiempo (80230) [Internet]. [citado 17 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.tutiempo.net/clima/ws-80230.html>
13. Achebak H, Rey G, Chen ZY, Lloyd SJ, Quijal-Zamorano M, Méndez-Turrubiates RF, et al. Heat Exposure and Cause-Specific Hospital Admissions in Spain: A Nationwide Cross-Sectional Study. *Environ Health Perspect* [Internet]. 1 de mayo de 2024 [citado 28 de enero de 2025];132(5). Disponible en: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP13254>
14. de Lorenzo A, Liaño F. Altas temperaturas y nefrología: a propósito del cambio climático. *Nefrología* [Internet]. 1 de septiembre de 2017 [citado 28 de enero de 2025];37(5):492-500. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-altas-temperaturas-nefrologia-proposito-del-articulo-S0211699517300425>