



Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research

Summary

- Impacto de la inteligencia artificial en el triaje de urgencias: una revisión sistemática desde la práctica de enfermería
The impact of artificial intelligence on emergency triage: a systematic review from the perspective of nursing
- La inteligencia artificial (IA) en el apoyo emocional en emergencias y catástrofes para equipos no especializados
Artificial intelligence (AI) for emotional support In emergencies and disasters for non-specialist teams
- Diseño e implantación de un sistema de información electrónico integrado para la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea en el hospital universitario La De de Valencia, Spain.
The design and implementation of an integrated electronic information system for the perfusion and extracorporeal oxygenation nursingunit at la Fe University Hospital in Valencia, Spain.
- El rol del supervisor de investigación en enfermería: competencias, impacto y desafíos en la práctica basada en la evidencia
The role of the nursing research supervisor: competencies, impactand challenges in evidence-based practice
- Características sociodemográficas y de salud en consumidores de cafeína con alteraciones de la salud: cross sectional study
Sociodemographic and health characteristics in caffeine consumers with health impairments: cross sectional study
- Impacto de la atención primaria en la calidad de vida relacionadacon la salud en adultos mayores: evaluación mediante EuroQol-5Den un estudio analítico de casos y controles
The impact of primary care on health-related quality of life in elderly adults: assessment using EuroQol-5D in a case-control analytical study
- Alimentación y actividad física en gestantes según el tipo de concepción
Diet and physical activity in pregnant women according to typeof conception
- Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención
The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies



Central office

CECOVA (Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana)
C/ Xàbia,4-3º, puerta 10
46010 Valencia

Proposals

Send to: journal@journurs-cecova.com

Principal contact

PhD José Vte Carmona Simarro
PhD. Nursing department. European University of Valencia. Spain. Member IV of the College of Nursing of Valencia. Founding Member of the Nursing Academy of Valencia
Phone 963937015
info@journurs-cecova.com

Support contact

Santi Arrufat Prades
ARRUFAT Informàtica
Phone 649152565
web@arrufatinformatica.net

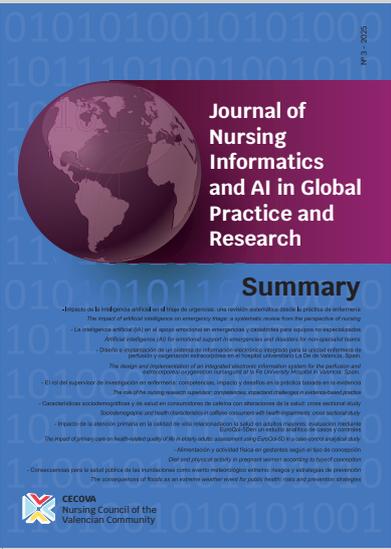
<https://www.journurs-cecova.com/>

“JOURNAL OF NURSING INFORMATICS AND AI IN GLOBAL PRACTICE AND RESEARCH” is an electronic nursing publication of the Nursing Council of the Valencian Community (Spain), available without prior registration. We publish original research, such as systematic reviews, data analysis, cohort and case control studies, as well as randomized control clinical studies.



**Journal of
Nursing
Informatics
and AI in Global
Practice and
Research**

CECOVA
Nursing Council of
the Valencian Community



Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research

Summary

Central office / Oficina central
 CECOVA (Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana)
 C/ X àbia,4-3º, puerta 1 0 - 46010 Valencia

Proposals / Propuestas
 Send to / Enviar a:
 journal@journurs-cecova.com

Principal contact / Contacto principal
 PhD José Vte Carmona Simarro
 PhD. Departamento de Enfermería. Universidad Europea de Valencia. Spain. Vocal IV del Colegio de Enfermería de Valencia. Miembro Fundador de la Academia de Enfermería de Valencia.
 Telf. 963937015
 info@journurs-cecova.com

Support contact / Soporte técnico
 Santi Arrufat Prades (ARRUFAT Informàtica Telf. 649152565
 web@arrufatinformatica.net

Printing / Impresión
 Temps impresores, Valencia (Spain)

ISSN: 3101-0164

ÍNDICE / SUMMARY

Equipo editorial / <i>Editorial Team</i>7
Comité científico / <i>Scientific committee</i>8
Innovación y Excelencia en Enfermería: La Vanguardia de la Investigación y la I.A <i>Innovation and Excellence in Nursing: The Vanguard of Research and AI</i> 14 15
Normas de publicación <i>Publication standards</i> 16 18
ARTÍCULOS / ARTICLES	
Impacto de la inteligencia artificial en el triaje de urgencias: una revisión sistemática desde la práctica de enfermería <i>The impact of artificial intelligence on emergency triage: a systematic review from the perspective of nursing</i> 21 43
La inteligencia artificial (IA) en el apoyo emocional en emergencias y catástrofes para equipos no especializados <i>Artificial intelligence (AI) for emotional support In emergencies and disasters for non-specialist teams</i> 65 73
Diseño e implantación de un sistema de información electrónico integrado para la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea en el hospital universitario La De de Valencia, Spain. <i>The design and implementation of an integrated electronic information system for the perfusion and extracorporeal oxygenation nursing unit at la Fe University Hospital in Valencia, Spain.</i> 81 91
El rol del supervisor de investigación en enfermería: competencias, impacto y desafíos en la práctica basada en la evidencia <i>The role of the nursing research supervisor: competencies, impactand challenges in evidence-based practice</i> 101 111
Características sociodemográficas y de salud en consumidores de café con alteraciones de la salud: cross sectional study <i>Sociodemographic and health characteristics in caffeine consumers with health impairments: cross sectional study</i> 121 141

ÍNDICE / SUMMARY

ARTÍCULOS / ARTICLES

Impacto de la atención primaria en la calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores: evaluación mediante EuroQol-5D en un estudio analítico de casos y controles 161

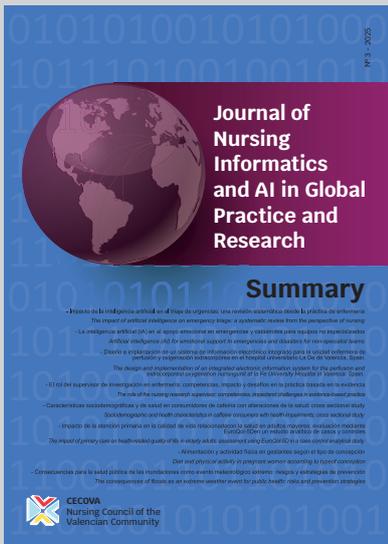
The impact of primary care on health-related quality of life in elderly adults: assessment using EuroQol-5D in a case-control analytical study 171

Alimentación y actividad física en gestantes según el tipo de concepción 181

Diet and physical activity in pregnant women according to type of conception 191

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención 201

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies 235



Central office / Oficina central
 CECOVA (Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana)
 C/ X àbia, 4-3º, puerta 1 0 - 46010 Valencia

Proposals / Propuestas
 Send to / Enviar a:
 journal@journurs-cecova.com

Principal contact / Contacto principal
 PhD José Vte Carmona Simarro
 PhD. Departamento de Enfermería. Universidad Europea de Valencia. Spain. Vocal IV del Colegio de Enfermería de Valencia. Miembro Fundador de la Academia de Enfermería de Valencia.
 Telf. 963937015
 info@journurs-cecova.com

Support contact / Soporte técnico
 Santi Arrufat Prades (ARRUFAT Informàtica Telf. 649152565
 web@arrufatinformatica.net

Printing / Impresión
 Temps impresores, Valencia (Spain)

ISSN: 3101-0164

EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL TEAM



Dr. D. Juan José Tirado Darder

Presidente del Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana (**CECOVA**).
Doctor en Ciencias de la Salud. Vicepresidente del **Colegio Oficial de Enfermería de Valencia**. Miembro fundador de la **Academia de Enfermería de Valencia**.
Gerontólogo.



Dr. José Antonio Ávila Olivares

Secretario del **Colegio Oficial de Enfermería de Alicante**.



D. Francisco Mulet Falcó

Presidente de Honor del **Colegio Oficial de Enfermería de Valencia**.



Dña. Isabel Almodóvar Fernández

Presidenta del **Colegio Oficial de Enfermería de Castellón**. Doctora por la **Universidad Cardenal Herrera CEU**. Licenciada en Ciencias Químicas por la **Universitat Jaume I** y Diplomada en Enfermería por la **UCH CEU**. Profesora del Grado de Enfermería en la **Universitat Jaume I**.



Dra. Dña. Laura Almudéver Campo

Presidenta del **Colegio Oficial de Enfermería de Valencia**. Licenciada en Periodismo.



Dña. Monserrat Angulo Perea

Presidenta del **Colegio Oficial de Enfermería de Alicante**.

COMITÉ CIENTÍFICO / SCIENTIFIC COMMITTEE



Dr. D. José Vte Carmona-Simarro

PhD. Departamento de Enfermería. **Universidad Europea de Valencia**. Spain. Doctor en Ciencias de la Salud. Vocal IV del **Colegio de Enfermería de Valencia**. Miembro Fundador de la **Academia de Enfermería de Valencia**. Licenciado en Antropología Social y Cultural. Máster en Urgencias, Emergencias y Catástrofes. Máster en Cuidados al Paciente Crítico. Experto en Enfermería Pericial. Experto en Educación y Rehabilitación en Conductas adictivas. Experto Universitario en Gestión Sanitaria para Directivos de Enfermería. Experto en Inteligencia Emocional.



Dña. Irene Bellés García

Graduada en Enfermería por la **Universitat de València**, Spain. Máster en Enfermería en Instrumentación Quirúrgica. Enfermera de la Unidad Quirúrgica: quirófanos del **Hospital Doctor Peset Aleixandre, Hospital Clínico de Valencia, Hospital NISA 9 de Octubre de Valencia** y Quirófanos del **Consortio Hospital General Universitario de Valencia**. Diploma del **Centro Alemán: ZEUGNIS Prüfung Grundstufe II**.



D. Alfredo Galán Marco

Máster en Urgencias, Emergencias y Catástrofes. Actualmente desarrolla su actividad asistencial en el Servicio Especial de Urgencias SAMU. Es profesor del Máster de Enfermería Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos de la Universidad Europea de Valencia y coordinador del módulo de Urgencias y Emergencias.

Oncología



Dr. D. José Javier González Cervantes

Doctor en Ciencias de la Salud por la **UCV**. Experto en el Área de Enfermería Oncológica. Máster en Bioética. Máster en secundaria, bachillerato y ciclos formativos. 15 años como supervisor de enfermería en radiodiagnóstico en la **FUNDACIÓN INSTITUTO VALENCIANO DE ONCOLOGÍA**, Spain.

Gestión y Administración



Dr. D. Antonio Ruiz Hontangas

Director de Enfermería del Departamento de Salud de la Ribera. **Consellería de Sanitat. Valencia**.



Dra. Dña. Silvia Trujillo Barberá

Doctora en Biomedicina y Ciencias de la Salud, Máster en Gestión Sanitaria. Vicerrectora de Ordenación Académica y Estudiantes. Universidad Europea de Valencia. Spain



Dr. D. Pedro Navarro Illana

Doctorado por la **Universidad Católica de Valencia**, donde ejerció como director de la **Escuela de Enfermería** desde el año 2008, ocupando el cargo de Decano hasta el año 2015. En 2018 asumió el cargo de Rector de **TECH México Universidad Tecnológica**. En 2022 fue nombrado Vicepresidente **Ejecutivo del Grupo Educativo Internacional TECH**, donde actualmente desempeña sus responsabilidades.



Dra. Dña. Andrea Carvalho Araújo Moreira

Doutorado em Enfermagem. Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, Brasil
Universidade Estadual Vale do Acaraú, Curso de Enfermagem. Brasil



Dra. Dña. Mayanin Rodríguez Caicedo

Vicerrectora de Asuntos Estudiantiles de la Primera Casa de Estudios Superiores. **Universidad de Panamá**. Facultad de Enfermería. Panamá. Rodríguez Caicedo, M. E., & Castillo, Y. (2023). Gestión estratégica para el retorno seguro, el bienestar y la salud mental de los trabajadores de la **Universidad de Panamá** en medio de la pandemia documento tipo ensayo. *Enfoque*, 33(29), 80–92. <https://doi.org/10.48204/j.enfoque.v33n29.a3961>



Dña. Clemencia Janeth Cuellar Nieto

Magister en Administración del Desarrollo Humano y Organizacional con énfasis en la formación de dirigentes Organizacionales de la **Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)**. Diplomada en Gestión Administrativa Institucional en Nutrición, **Universidad del Rosario**.



Dra. Dña. Myriam Duran Parra

Enfermera Especialista en Gerencia de Servicios de Salud, Magister en Enfermería, Doctoranda en Educación. Vicepresidente Primera Región Andina **ALADEFE**, Expresidente **Asociación Colombiana de Escuelas y Facultades de Enfermería ACOFAEN**, Exdecano **Facultad de Salud Universidad de Santander UDES**, Miembro **SIGMA TETHA TAU NURSING NOW**, Director Programa de Enfermería **Universidad de Santander UDES** Bucaramanga, Colombia, Investigador Junior **MINCIENCIAS**, Colombia, Creadora y Diseñadora del Programa de enfermería de la **Universidad de Santander, Colombia**, Miembro del grupo de investigación **EVEREST** Categoría A1 Minciencias. Colombia, Ponente Nacional e Internacional, Asesora Nacional e Internacional en Currículo de Enfermería y Calidad en Educación, Experiencial laboral en Enfermería Comunitaria y Atención Primaria en Salud; Administración Gerencia y Gestión, Investigadora y Coinvestigadora de proyectos de investigación. Con publicaciones de alto impacto.

Inteligencia Artificial



D. Federico Juárez

Máster en Inteligencia Artificial por el IIA (Instituto de Inteligencia Artificial).



Dra. Dña. Esther Navarro Illana

Doctora en Enfermería. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad Católica de Valencia. Spain.



D. José Vicente Visconti Gijón

Diplomado y Graduado en enfermería por la **Universitat de València** (1991|2013), Primer ciclo de Ingeniería Informática terminado por la **Universitat de València** (1997), Especialista en gestión de servicios de enfermería por la **Escuela Valenciana de Estudios de la Salud** (2003), Máster universitario en auditoría y acreditación de la calidad de las organizaciones y prácticas sanitarias por la **Universitat Politècnica de València** (2006), Ingeniería biomédica. Especialidad en Bioelectrónica e Instrumentación, Profesor asociado en la **Universitat de València**. Ha desarrollado su actividad principalmente en el campo de la salud pública y gestión sanitaria, especialmente en el área de la calidad y seguridad del paciente y en salud laboral. Imparte clases en la **Universitat de Valencia** en los campos de la gestión y la salud laboral. En el campo de la ingeniería ha participado en la realización de dos patentes y actualmente participa como miembro del grupo de investigación INCATIV – Indicadores de calidad en terapia intravascular. (acreditado por FISABIO), en el área de análisis de datos y asesor en el área tecnológica.

Ciencias de la salud



Sra. Mª Ángeles Bruño Martí

Diplomada y Graduada en Enfermería por la Universidad de Valencia (1995/2013). Licenciada en Humanidades por la Universidad de Valencia (2010). Máster en Instrumentación Quirúrgica por la Universidad de Valencia (2000). Máster en Oxigenación y Circulación Extracorpórea por la Universitat de Barcelona (2012). Máster en Administración Sanitaria (Escuela Nacional de Sanidad. Madrid. 2022). Estudiante de Doctorado. Profesora Asociada Adjunta en la «Universitat de Valencia». Departamento de Enfermería. Miembro de la Junta Directiva de la Asociación Española de Perfusionistas. Secretaria del Comité de Acreditación del «European Board for Cardiovascular Perfusion». Ha desarrollado principalmente su actividad en el ámbito de la gestión sanitaria, la circulación extracorpórea y la circulación cardiopulmonar. Como investigadora, ha participado en varios proyectos Internacionales y Nacionales, publicando artículos de interés clínico en revistas indexadas de calidad. Una de sus principales líneas de interés es promover el rol de la enfermera perfusionista en toda la comunidad de enfermería.



Dra. Dña. Malgorzata Witkowska-Zimny

Bióloga, docente académica de anatomía y fisiología, profesora asistente y coordinadora de Erasmus+ en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Medicina de Varsovia, Polonia. Desarrolló sus habilidades de tutoría en la Universidad de Groningen, Países Bajos, dentro del Proyecto de Maestría en Didáctica, Enseñanza Universitaria y Tutoría. Es una entusiasta de la educación involucrada en la promoción de la alfabetización científica. Sus intereses académicos incluyen la investigación con células madre, la leche y la lactancia maternas; prevención, novedades y nuevas tecnologías en medicina. Es coautora de más de 30 publicaciones científicas, 6 capítulos en libros de texto y unas 50 presentaciones en congresos.



Dra. Dña. Sara Esqué Boldú

DOCTORADO, Universitat d'Andorra, MÁSTER OFICIAL EN TECNOLOGIA EDUCATIVA: E-LERNING Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, Cap de l'Escola d'infermeria. Universitat d'Andorra, Miembro del Grup de Recerca en Ciències de la Salut i Serveis sanitaris (GRCS) de la Universitat d'Andorra, Miembro del Grup de Recerca Interdisciplinari en Educació (GRIE) de la Universitat d'Andorra.



Dña. Carrie Kirby

Profesora Titular de Enfermería para Adultos – Programa de Hong Kong, Facultad de Salud y Ciencias de la Vida, Escuela de Enfermería y Obstetricia de Oxford, Campus de Marston Road, Jack Straws Lane, Marston.



Dra. Dña. María Antonieta Rubio Tyrrell

Bachiller en Enfermería (Revalida de Título en la EEAN/ UFRJ, 1976), Diplomada en Investigación Cualitativa (I y II – por el Centro de Estudios de la Red de Docentes de América Latina – RedDOLLAC). Especialista en: Enfermería Obstétrica, Enfermería Pediátrica, Administración Hospitalaria y en Tecnología Educativa para la Salud. Magister en Enfermería en Salud Colectiva y Doctora en Enfermería y Sociedad. Profesora Titular de la Escuela de Enfermería Anna Nery de la Universidad Federal de Rio de Janeiro (EEA/UFRJ/DE, jubilada en 2018) y actual Profesora Emérita de la UFRJ. Doctor Honoris Causa de seis (06) Universidades Peruanas. Autora de libros y de Capítulos de libros, de inúmeros Artículos técnico-científicos y Asesora de más de cincuenta tesis de Maestría y Doctorado.

Dra. Dña. Isabel Rabiais



Enfermeira e professora auxiliar na Universidade Católica Portuguesa. Doutora em Enfermagem (Educação em Enfermagem) em 2014, pela Universidade Católica Portuguesa. Mestre em Ciências da Educação pela Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana em 2007. Coordenadora do Mestrado em Enfermagem e do Curso de Pós-Graduação em Supervisão Clínica. Tem desenvolvido investigação nas áreas das Ciências da Saúde e Ciências da Educação. Publicou vários artigos em revistas especializadas e trabalhos em atas de eventos e tem uma obra publicada (2016): “A Centralidade do estudante na aprendizagem do cuidado”.

Coordena o projeto de extensão universitária “Capacitar para Salvar”, iniciado em 2012, integrado desde 2022 no âmbito da Aprendizagem em Serviço. Este projeto, suporta-se em workshops de sessões de educação para a saúde sobre Suporte Básico de Vida, visa capacitar crianças, jovens e adultos para uma integração equilibrada na vida em sociedade, através da compreensão da escola como local de aprendizagens múltiplas e diferenciadas. Mobiliza a metodologia de aprendizagem em serviço através da ação e reflexão crítica sobre as necessidades humanas e sociais numa lógica de ética e justiça, integrando o serviço à comunidade com a dimensão curricular.

Atua nas áreas de Ciências Médicas com ênfase em Ciências da Saúde e Ciências Sociais destacando-se as Ciências da Educação

Dra. Dña. Tiina Nurmela



Doctora en Filosofía (Ciencias de la Salud) (PhD), Universidad de Tampere, Finlandia

Máster en Educación (M.Ed), Universidad de Turku, Finlandia. Máster en Atención de la Salud (Programa de grado en Atención de la Salud: materia principal: Ciencias de la enfermería, materia adicional: administración) (MNSc), Universidad de Tampere, Finlandia. Profesora de enfermería (RNT), Instituto de Educación para el Cuidado de la Salud de Tampere, Finlandia.

Dr. D. Álvaro José Solaz García



Enfermero del Hospital Universitario La Fe, Valencia, España. Profesor de la Universidad Europea de Valencia, España. Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Enfermería. Máster de Enfermería en Urgencias y Emergencias por la Universidad Católica de Valencia. Como Investigador, ha participado en más de veinte proyectos Internacionales y Nacionales, publicando artículos de interés clínico en WOS y revistas de calidad indexadas.

Dra. Dña. Maria Denise Schimith



Possui graduação em Enfermagem pela Universidade Federal de Santa Maria (1989) e mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2002). Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp/SP). Pós-doutora pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com bolsa CNPq PDJ. Professora associada da Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente é Diretora do Centro de Ciências da Saúde da UFSM. Membro da Associação Rede Unida, entidade internacional. Tem experiência na área de Enfermagem, com ênfase em Enfermagem de Saúde Coletiva, desenvolve pesquisa principalmente nos seguintes temas: Diabetes mellitus; Hipertensão Arterial; lesões de pele; Tecnologias em Saúde; Atenção Primária à Saúde; organização dos serviços de saúde e condições crônicas.

Dra. Dña. Kelly Myriam Jiménez de Aliaga



Ciudadana celendina peruana, Licenciada, Maestra y Doctora en Enfermería Universidad Nacional Cajamarca, Universidad Nacional Trujillo, (EEAN/ Universidade Federal do Rio de Janeiro Brasil) respectivamente; PhD Universidad Abad Oliba CEU y PhD en Enfermería Universidade Federal do Piauí, Investigadora – docente, UCV y Jefa y Directora de Investigación Filial Lima, 2009 a abril del 2018; docente investigadora en Universidad Autónoma de Tamaulipas México, docente invitada Posgrado – Universidades: UPCH – UNMSM; producción científica en Revistas ISSN México – Brasil; Autora de Proyectos institucionales PIFI – UAT y Proyectos de Fondo Concursable UCV 2018 – 2019; Consultora de Revistas Científicas: UF Piauí – Brasil y European Journal of Health Research (EJHR), Líder del Cuerpo Académico de Salud Comunitaria – Línea de Investigación Comunitaria – Infantil – Políticas de Salud. Calificada Perfil PROMEP – México. Participante Programa Intercampus Murcia – España; integrante Red Higginson Cuenca – Ecuador. Expositora eventos científicos: Foro Social Mundial – Paquistán, Congresos de Enfermería: Jerusalén – Israel, Cuba; México, España; Madrid, Granada, León, Almería, Palmas de Gran Canaria; Brasil en Curitiba, Rio de Janeiro; Coordinación de Convenios: Académicos Colombia – Brasil – Perú – México (UAT), Chile: UBO/UV/UNACH. Par evaluador y Autoevaluación Acreditación – ANR Perú; Evaluadora de Establecimientos de Salud MINSA – INDECOPI. Decana CEP – La Libertad Ancash; Coordinadora Regional de la Administradora de Riesgo Salud Escolar La Libertad- Perú. Representaciones nacionales: Colegio de Enfermeros en Consejo Nacional de Residentado; Consejo de Decanos en la OEA como evaluadora de Proyectos hasta 2018. Docente Honoraria Universidad Nacional de Cajamarca. Coordinadora Técnica: UCV Perú en «Proyecto Emple-AP» Erasmus 2017 – 2021 y en UNACH «Proyecto HAIInnovPrev» Erasmus desde febrero 2022, Integrante: Red Latino Americana para el cambio social y aprendizaje emancipatorio Univ. Siena Italia. Coordinadora del Posdoctorado y Doctorado Internacional – DINTER, entre la Universidad Nacional Autónoma de Chota y la Universidad Federal de Piauí – UFPI – Brasil/Departamento de Enfermería/Posgrado en Enfermería, aprobado por la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil.



Dr. D. Francisco Javier Pareja Llorens

Enfermero de urgencias del **Hospital General de Castellón**. Profesor de Clínica y EKG en la **Universidad CEU Cardenal Herrera** en Castellón y Doctorando en la misma universidad.

La Inteligencia Artificial en los Colegios de Enfermería: Una herramienta estratégica

Vivimos un momento en que la inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser una promesa futurista para convertirse en una herramienta cotidiana que transforma la sociedad a una velocidad implacable. Hoy somos plenamente conscientes de su importancia y la empleamos para trabajar, formarnos, organizarnos en la vida diaria y en muchos otros ámbitos. Sería ingenuo pensar que esta revolución pueda quedar al margen de las organizaciones que vertebran nuestra profesión: los colegios profesionales de Enfermería.

Desde mi perspectiva, la IA —y en particular la generativa— constituye una aliada estratégica de gran valor para estas instituciones, capaz de mejorar la calidad de sus carteras de servicios, la pertinencia de sus contenidos, su actualización constante y su eficiencia. En definitiva, contribuye a optimizar cada una de las prestaciones ofrecidas a los profesionales colegiados.

Las siguientes líneas buscan dimensionar el impacto de la Inteligencia Artificial Regenerativa sobre la cartera de servicios de los Colegios de Enfermería, reconociendo que la IA suscita miedos y dudas comprensibles, pero también abre oportunidades únicas para elevar la calidad de la atención que se presta.

No estamos ante una moda tecnológica, sino ante una nueva infraestructura del conocimiento. Del mismo modo que nadie cuestionaba la necesidad de contar con una página Web colegial o presencia en redes sociales, hoy la pregunta no es si debemos utilizar IA, sino cómo hacerlo de forma ética, segura y verdaderamente útil para los colegiados.

Los beneficios son evidentes al analizar las distintas prestaciones colegiales: todos los colegios ofrecen, entre otros, servicios de formación, asesoramiento, información, grupos de trabajo y atención al colegiado. En cada una de estas áreas, la IA puede convertirse en un potente factor de impulso.

En formación, la IA generativa permite diseñar itinerarios personalizados según competencias, intereses y trayectoria profesional, recomendar cursos y actividades, y crear materiales docentes más dinámicos, desde presentaciones interactivas hasta simulaciones clínicas o vídeos explicativos. Además, ayuda al profesorado a elaborar casos clínicos, tests y resúmenes de artículos científicos, liberando tiempo para lo que realmente aporta valor: acompañar el aprendizaje, ofrecer feedback, fomentar el pensamiento crítico y debatir la práctica clínica. La IA potencia y amplifica el papel del formador, mejorando la calidad y el alcance de la formación que los colegios ofrecen.

En las asesorías —jurídica, laboral, fiscal— la IA clasifica, organiza y sintetiza grandes volúmenes de información, agilizando la gestión de consultas y localizando normativa, resoluciones o guías técnicas. Puede generar borradores de respuesta que luego valida el equipo experto, asegurando rigor técnico y jurídico. No sustituye el criterio profesional, pero optimiza el proceso, reduce tiempos de espera y mejora la calidad de la orientación, permitiendo que los equipos se centren en casos complejos y en la toma de decisiones experta.

En información y comunicación, la IA organiza y hace accesible todo el conocimiento generado por los colegios: noticias, circulares, documentos técnicos, campañas institucionales, recursos científicos, normativa y contenidos formativos. Un asistente conversacional puede centralizar esta información, ofrecer respuestas claras, enlaces, recordatorios y sugerencias personalizadas, las 24 horas del día, manteniendo el estilo, el rigor y los valores de la institución. Esto fortalece la conexión con los colegiados y contribuye a una comunicación más fluida y centrada en sus necesidades.

La IA también beneficia a los grupos de trabajo, potenciando la eficiencia y la calidad del trabajo colaborativo. Permite coordinar proyectos, sintetizar documentos, generar informes, actas, guías y resúmenes de datos, analizar información, identificar patrones y ofrecer recomendaciones basadas en evidencia. Facilita la actualización continua en novedades científicas y normativas y fomenta la creatividad al proponer ideas y escenarios innovadores. La IA no reemplaza la experiencia profesional, sino que libera tiempo de tareas rutinarias y fortalece la coordinación y eficacia de los equipos.

En la atención directa al colegiado, la IA actúa como una “primera ventanilla” siempre disponible, guiando trámites de alta, baja o traslado, descarga de certificados, acceso al seguro de responsabilidad civil, ofertas laborales y gestión de cuotas o formularios. Cuando la consulta es compleja, la IA deriva al profesional adecuado, garantizando una atención humana especializada. Así, la tecnología filtra, organiza y clarifica las peticiones, preparando y enriqueciendo la interacción interpersonal, y mejorando la calidad, calidez y eficiencia del servicio.

Incorporar la IA en la cartera de servicios colegiales ya no es una opción decorativa, sino una necesidad estratégica. Implementada con supervisión humana, ética y protección de datos, permite que los colegios de Enfermería sigan siendo una red de apoyo, defensa y progreso profesional al servicio de los colegiados y de la ciudadanía.

La IA no cambia esa misión, sino que proporciona nuevas herramientas para cumplirla de manera más eficaz.

Dr. José Antonio Ávila

Secretario General **CECOVA**

Valencia, Spain

Artificial Intelligence in Official Nursing Associations: a strategic tool

We live in a time when artificial intelligence (AI) is no longer a futuristic promise but an everyday tool that is transforming society at a relentless speed. Nowadays we are fully aware of its importance and we use it to work, train, organise our daily lives and in many other areas too. It would be naïve to think that this revolution can remain outside the organisations that are the backbone of our profession: official nursing associations.

From my point of view, AI – and in particular generative AI – is a strategic ally of great value for these institutions, capable of improving the quality of their service portfolios, the relevance of their content, their constant updating and their efficiency. In short, it contributes to optimising each of the services provided for association members.

The following lines seek to dimension the impact of Regenerative Artificial Intelligence on the service portfolio of Official Nursing Associations, acknowledging that AI raises understandable fears and doubts, but also that it opens up unique opportunities to further improve the quality of care provided.

AI is not a technological fad, but a new knowledge infrastructure. In the same way that nobody questioned the need for an association website or presence on the social media, the question now is not whether we should use AI, but how to do so in an ethical, secure and truly useful way for association members.

The benefits are obvious when looking at the different services: all associations provide training, counselling, information, working groups and member services, among others. In each of these areas, AI can be a powerful driver.

In training, generative AI can design personalised pathways based on skills, interests and career paths, recommend courses and activities, and create more dynamic teaching materials, from interactive presentations to clinical simulations and explanatory videos. It also helps faculty come up with clinical cases, tests and summaries of peer-reviewed articles, freeing up time for what really adds value: supporting learning, providing feedback, encouraging critical thinking and discussing clinical practice. AI enhances and amplifies the role of the trainer, improving the quality and scope of the training that official associations provide.

In consultancies – legal, labour, tax – AI classifies, organises and synthesises large volumes of information, streamlining the management of queries and locating regulations, resolutions and technical guides. It can generate draft answers that are then validated by the expert team, ensuring technical and legal rigour. It does not replace professional judgement, but rather optimises the process, reducing waiting times and improving the quality of guidance, allowing teams to focus on complex cases and expert decision-making.

In information and communication, AI organises and makes accessible all the knowledge generated by associations: news, circulars, technical documents, institutional campaigns, scientific resources, regulations and training content. A conversational assistant can centralise this information, provide clear answers, links, reminders and personalised suggestions, 24 hours a day, while maintaining the style, rigour and values of the institution. This strengthens the connection with members and contributes to a more fluid communication that is more focused on their needs.

AI also benefits working groups, boosting the efficiency and quality of collaborative work. It enables the coordination of projects, synthesising documents, generating reports, minutes, guidelines and summaries of data, analysing information, identifying patterns and providing evidence-based recommendations. It facilitates continuous updating on scientific and regulatory developments and fosters creativity by proposing innovative ideas and scenarios. AI does not replace professional expertise, but frees time from routine tasks and reinforces team coordination and efficiency.

When dealing directly with members, AI acts as a ‘first point of contact’ – always available, guiding them through registration, deregistration and transfer procedures, downloading certificates, accessing civil liability insurance, job offers and managing fees or forms. When the query is more complex, AI refers users to the appropriate person, guaranteeing specialised human attention. The technology therefore filters, organises and clarifies requests, preparing and enriching interpersonal interaction, and improving the quality, warmth and efficiency of the service.

Incorporating AI into the portfolio of association services is no longer a decorative option, but a strategic necessity. Implemented with human oversight, ethics and data protection, it allows nursing associations to remain a network of support, advocacy and professional advancement at the service of their members and the public.

AI does not change that mission, but rather provides new tools to meet it more effectively.

Dr. José Antonio Ávila

General Secretary **CECOVA**

Valencia, Spain

Normas de publicación

Archivo Word®, fuente Times New Roman, tamaño 12, interlineado 1,5. Márgenes laterales, superior e inferior de 2,5. **Máximo 4000 palabras** (sin incluir bibliografía, tablas ni figuras). Las abreviaturas se definirán cuando se mencionen por primera vez.

La primera página debe contener el título del trabajo, tanto en español como en inglés (con un máximo de 16 palabras). A continuación, se incluirán los nombres y apellidos de los autores, su titulación académica, su afiliación institucional y su ORCID. Finalmente, se registrará el autor de correspondencia con su dirección postal, correo electrónico, teléfono y ORCID.

También una lista de las iniciales (nombre y apellidos) de los autores con las secciones en las que han colaborado en el artículo.

Se especificará si existe algún financiamiento en la realización de la investigación, y si existe conflicto de intereses con alguna persona, empresa o institución.

La segunda página deberá incluir un **resumen estructurado**, en español e inglés, con un límite aproximado de **250 palabras para cada idioma** y entre tres y cinco palabras clave que deberán estar normalizadas según Medical Subject Heading (MeSH) o Descriptores en Ciencias de la Salud (MeCS).

La bibliografía debe aparecer delimitada a lo largo del manuscrito como superíndice (consecutivamente y con números arábigos entre paréntesis). Aparecerá en la sección de bibliografía según las normas de Vancouver.

El manuscrito deberá ir acompañado de una carta que indique que:

1. El manuscrito se ajusta a las normas de publicación de la revista.
2. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con la persona, empresa o institución.
3. Los autores han participado en la redacción del manuscrito y aprueban la versión final del mismo.
4. Que el manuscrito no haya sido enviado simultáneamente a otras revistas.
5. El manuscrito no se ha presentado a ninguna conferencia o congreso. De lo contrario, se hará constar explícitamente en el manuscrito.
6. Sí se ha solicitado permiso para reproducir imágenes o figuras de otros autores o publicaciones.
7. Que se ceda a la revista la propiedad intelectual de la investigación, así como el derecho de reproducción de datos y/o imágenes.

Tipos de artículos

Originales y revisiones

Investigaciones con metodología cuantitativa, cualitativa o mixta, que tengan relación con la Enfermería, especialmente ensayos clínicos aleatorizados (ECA), cuasiexperimentales (pre-post) y analíticos (casos-controles y cohortes), revisiones sistemáticas de alto nivel y metaanálisis

Secciones recomendadas:

- Resumen. Máximo 250 palabras. Estructura: introducción y objetivos, material y métodos, resultados y conclusiones más importantes
- A Luego, entre 3 y 5 palabras claves (obligatoriamente deben ser Mesh/Desh).
- Introducción (marco teórico conceptual y contextual). Antecedentes, contextualización (estado actual del fenómeno en estudio). Justificación, aplicabilidad y objetivos de la investigación.

- **Materiales y métodos.** Diseño del estudio, población (N), muestra (N), variables, proceso de recolección de datos, estadísticas, plan de análisis. Consideraciones éticas, si corresponde. Conflictos de intereses.
- **Resultados.** Variables descriptivas (sociodemográficas y dependientes), presentación de la información relacionada con los objetivos del estudio. Tablas y gráficos correspondientes según las variables, delimitados en el texto por orden de aparición.
- **Discusión.** Los resultados se discutirán comparándolos con otras investigaciones relevantes (diferencias y similitudes), sin repetir los datos presentados en la sección de resultados. Limitaciones del estudio. Generalización de los hallazgos. Aplicabilidad. Posibles líneas de investigación.
- **Conclusiones.** Verificación del cumplimiento de los objetivos.
- **Bibliografía.** Estándares de Vancouver. Máximo 50 referencias bibliográficas.

Envío de manuscritos

Archivos a incluir, en el siguiente orden:

1. Presentación de la carta
2. Archivo 2:
 1. o Título en español e inglés.
 2. o Nombre y apellidos de los autores
 3. o Afiliación institucional.
 4. o Nombre, correo electrónico, teléfono y dirección postal del autor de la correspondencia
 5. o Financiación.
 6. o Conflicto de intereses.
 7. o Recuento de palabras en el resumen y en el manuscrito
3. Manuscrito sin información de los autores (anonimizado).
4. Tablas y gráficos, con su correspondiente pie de página

Proceso editorial

1. El Comité Editorial evaluará la idoneidad de la investigación recibida
2. Una vez superada esta selección, la investigación será sometida a una evaluación “doble ciego” (los autores desconocerán la identidad de sus revisores), y por pares, a dos evaluadores externos (miembros del Comité Científico).
3. Una vez aceptado el manuscrito, los editores podrán realizar cambios de estilo y modificaciones para facilitar la claridad del manuscrito.
4. Los manuscritos aceptados permanecerán en posesión de la revista y no podrán ser reproducidos sin la autorización correspondiente.

Publication standards

File Word®, Times New Roman font, size 12, Line spacing 1.5. Side, top and bottom margins of 2.5.

Maximum 4000 words (not including bibliography, tables and figures). The abbreviations are they will define when they are mentioned for the first time.

The first page must contain the title of the work, both in Spanish and English (not exceeding 16 words), to Then, the names and surnames of the authors, with the degree academic, institutional affiliation and ORCID. In the end you will record the correspondence author with his postal address, mail email, telephone and ORCID.

Also A list of the initials (name and surname) of the authors with the sections in which they have collaborated in the article.

It will specify if there is any financing in the realization of the investigation, and if there is a conflict of interest with a person, company or institution.

The second page should include a **structured abstract**, in Spanish and English, with an approximate limit of **250 words for each language** y between three and five keywords that must be normalized according to Medical Subject Heading (MeSH) or Descriptors in Health Sciences Health (MeCS).

The bibliography should appear delimited throughout the manuscript as super index (consecutively and with Arabic numerals between parenthesis). It will appear in the bibliography section according to the Vancouver standards.

The manuscript must be accompanied by a letter stating that:

1. The manuscript conforms to the publication standards of the journal.
2. The authors declare that they have no conflict of interest with the person, company or institution.
3. The authors have participated in the drafting of the manuscript and approves the final version of it.
4. What the manuscript has not been simultaneously submitted to other magazines.
5. What the manuscript has not been presented to any Conference or Congress. In otherwise, it will be made explicit in the manuscript.
6. Yes permission has been requested to reproduce images or figures of others authors or publications.
7. What the intellectual property of the research is ceded to the journal, as well as the right to reproduce data and/or images.

Types of articles

Originals and reviews

Investigations with quantitative, qualitative or mixed methodology, which have relationship with Nursing, especially clinical trials randomized (RCT), quasi-experimental (pre-post) and analytical (case-control and cohorts), high-level systematic reviews, and meta-analysis.

Sections recommended:

- Summary. Maximum 250 words. Structure: introduction and objectives, material and methods, results and most important conclusions.
- A Then, between 3 and 5 keywords (mandatorily they must to be Mesh/Desh).

- Introduction (conceptual and contextual theoretical framework). Background, contextualization (current state of the phenomenon under study). Justification, applicability and objectives of the investigation.
- Materials and methods. Study design, population (N), sample (n), variables, data collection process, statistics, plan of analysis. Ethical considerations if applicable. conflicts of interest.
- Results. Descriptive variables (sociodemographic and dependent), presentation of information related to the objectives of the study. Tables and corresponding graphs according to the variables, delimited in the text in order of appearance.
- Discussion. The results will be discussed comparing them with other relevant investigations (differences and similarities), without repeating data presented in the results section. limitations of study. Generalization of the findings. Applicability. possible lines of research.
- Conclusions. Verification of compliance with the objectives.
- Bibliography. Vancouver Standards. Maximum 50 bibliographical references.

Shipping of manuscripts

Files to include, in the following order:

1. Letter presentation.
2. File 2:
 1. Title in Spanish and English.
 2. Name and last names of the authors.
 3. Affiliation institutional.
 4. Name, email, telephone and postal address of the author of correspondence.
 5. Financing.
 6. Conflict of interest.
 7. Count of words in the abstract and in the manuscript.
3. Manuscript without information from the authors (anonymized).
4. Tables and graphics, with its corresponding footer

Editorial process

1. The Editorial Committee will evaluate the suitability of the research received.
2. Once this selection is passed, the research will be submitted to a “double blind” evaluation (the authors will not know the identity of their reviewers), and by peer review, two external evaluators (members of the Scientific Committee).
3. Once the manuscript is accepted, the editors may make style changes and modifications in order to facilitate the clarity of the manuscript.
4. The accepted manuscripts will remain in the possession of the journal, and cannot be reproduced without the pertinent permission.

Impacto de la inteligencia artificial en el triaje de urgencias: una revisión sistemática desde la práctica de enfermería

Ainhoa Cacho Antolín (A.C.A): Grado en Enfermería. Máster en Urgencias, Emergencias y Críticos en Enfermería.

Correspondencia: Ainhoa Cacho Antolín • ainhoacachoantolin@gmail.com

Recibido: 15 julio 2025

Aceptado: 10 octubre 2025

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Introducción: **A.C.A.**

Metodología: **A.C.A.**

Resultados y discusión: **A.C.A.**

Conclusión: **A.C.A.**

Todos los autores aprobaron la versión final del manuscrito tal como se presentó y aceptan la responsabilidad por todos los aspectos del trabajo.

Financiación: La autora declara que no ha recibido financiación externa para la realización de este estudio.

Conflictos de interés: La autora declara no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa. La autora declara que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor. Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial, triaje, servicio de urgencias, enfermería.

RESUMEN

Introducción. La inteligencia artificial (IA) avanza en el apoyo al triaje en urgencias, mejorando la rapidez y precisión en la atención de pacientes críticos. Aunque presenta desafíos, su uso complementa el juicio clínico y optimiza la seguridad y eficiencia en el cuidado.

Objetivo. El objetivo principal del estudio fue analizar la efectividad de los sistemas de inteligencia artificial en el proceso de triaje realizado en los servicios de urgencias.

Metodología. Se realizó una revisión sistemática que incluyó estudios publicados en los últimos cinco años, con participantes adultos atendidos en el servicio de urgencias, que evaluaron el uso de la IA en el triaje clínico. Las bases de datos consultadas fueron PubMed, Scopus, EBSCOhost y Cochrane. Además, se utilizó la herramienta Elicit para apoyar la búsqueda y selección de artículos.

Resultados. Se analizaron 14 artículos que evidenciaron mejoras en la precisión diagnóstica, reducción de tiempos de espera y mayor apoyo a la toma de decisiones en enfermería. A pesar de los resultados positivos, se identificaron algunas limitaciones y la necesidad de seguir perfeccionando estas herramientas.

Conclusiones. La inteligencia artificial mejoró la precisión y eficiencia del triaje en urgencias, especialmente en la identificación de pacientes críticos. Fue valorada como una herramienta complementaria al juicio clínico, con potencial para mejorar la atención.

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) ha experimentado un notable desarrollo en las últimas décadas, especialmente en el ámbito de la salud, donde ha contribuido significativamente a la mejora de diagnósticos, tratamientos y gestión de recursos. Gracias a su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y generar soluciones basadas en dicha información, la IA facilita una toma de decisiones más rápida y precisa. Estos avances están optimizando la calidad de la atención sanitaria y aumentando la eficiencia de los servicios, con un potencial de aplicación que continúa en expansión. La inteligencia artificial (IA) se define como la habilidad de las máquinas para procesar información, aprender a partir de datos y aplicar ese conocimiento en la toma de decisiones de manera autónoma. Su objetivo principal es imitar, en mayor o menor medida, la inteligencia humana, permitiendo que los sistemas realicen tareas que antes eran exclusivas de las personas(1). Para lograrlo, la IA se apoya en algoritmos avanzados que analizan grandes volúmenes de información, detectan patrones y optimizan su rendimiento con el tiempo(2).

Uno de los pilares fundamentales de la IA es su aptitud de aprendizaje, lo que le permite mejorar su desempeño a medida que procesa más datos. A través del aprendizaje automático (machine learning), una de sus ramas más destacadas, las máquinas pueden identificar tendencias, predecir comportamientos y adaptar sus respuestas sin necesidad de una programación explícita para cada situación(3,4). El aprendizaje automático se basa en el desarrollo de algoritmos capaces de aprender con ejemplos. A medida que se les proporciona más información, estos algoritmos mejoran sus resultados, aumentando su precisión y eficiencia con el tiempo. Esta aptitud para extraer conocimiento de los datos y generar decisiones por sí mismos permite a los sistemas de la IA un comportamiento que se asemeja al razonamiento humano (1,3). Dentro del aprendizaje automático existen distintas metodologías, cada una con características propias. El aprendizaje supervisado consiste en entrenar a la máquina mediante ejemplos en los que se les muestran datos de entrada y sus correspondientes resultados esperados. De esta forma, el sistema aprende a establecer relaciones entre los datos y a aplicar ese conocimiento en casos nuevos (3,4).

Por otro lado, el aprendizaje no supervisado se basa en datos sin etiquetar, es decir, sin resultados conocidos. En este caso, el sistema debe analizar la información y descubrir por sí solo los patrones, agrupaciones o estructuras escondidas. Este tipo de aprendizaje es útil cuando no se dispone de información previa sobre cómo deberían clasificarse los datos, y se quiere que el sistema explore por sí mismo las posibles conexiones. Otra metodología es el aprendizaje por refuerzo, los algoritmos aprenden de la experiencia (1). La máquina interactúa con un entorno, toma decisiones y recibe una retroalimentación en forma de recompensas o penalizaciones según el resultado de sus acciones. Con el tiempo, el sistema aprende a elegir las acciones que le brindan mejores resultados, mejorando progresivamente su comportamiento (4).

También existe el aprendizaje semi supervisado, una combinación de los anteriores. Se utiliza cuando se cuenta con una pequeña cantidad de datos etiquetados y una gran cantidad sin etiquetar. El sistema aprovecha ambos tipos de información para aprender de forma más eficiente y con menos esfuerzo manual (4).

Entre las técnicas más potentes y avanzadas dentro de la IA se encuentra el aprendizaje profundo (deep learning), que se utiliza para resolver problemas muy complejos que implican grandes cantidades de datos. El aprendizaje profundo se produce mediante el uso de redes neuronales, organizadas en capas para reconocer relaciones y patrones complejos en los datos (1). Esta red neuronal se inspira en la red neurológica humana (3).

Además de su competencia de aprendizaje la IA se caracteriza por su habilidad para tomar decisiones basadas en los datos analizados. Gracias a esto, los sistemas inteligentes pueden evaluar diferentes opciones y seleccionar la más adecuada en función de los objetivos establecidos (1). Este proceso imita a la toma de decisiones humanas, aunque con la ventaja de poder hacerlo a gran velocidad y sin sesgos emocionales (2).

El desarrollo de la IA ha permitido que las máquinas realicen tareas complejas de manera eficiente, facilitando la automatización y mejorando diversos aspectos de la vida cotidiana y profesional. Actualmente, ya está presente en áreas como la medicina, donde ayuda en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades; la industria, optimizando procesos de producción; o la educación, personalizando el aprendizaje de los estudiantes. A medida que continúe evolucionando, su impacto seguirá creciendo, ofreciendo nuevas oportunidades como desafíos en múltiples sectores de la

HISTORIA DE LA IA

Desde la antigüedad, la humanidad ha intentado crear artefactos que imiten su forma y comportamiento, reflejando un deseo de comprenderse a sí misma. Esta idea aparece en obras de autores como Homero o Descartes y en tecnologías antiguas como el ábaco o el Quipu (5). Filósofos como Aristóteles y Leibniz también exploraron el pensamiento humano, viéndolo como un proceso lógico o incluso un tipo de cálculo (6). Un paso importante antes de que se creara la IA como campo de estudio fue el trabajo de Ada Lovelace en 1842. Ella escribió las primeras instrucciones para una máquina y especuló sobre la habilidad de las máquinas para operar con algo más que solo números (7). Una etapa fundamental en el desarrollo de la inteligencia artificial fue el trabajo del matemático inglés Alan Turing (6), figura central en la historia de la computación. Su forma de entender la automatización permitió sentar las bases para el software y las reglas fundamentales de los sistemas informáticos.(5,8) Entre 1930 y 1950, Gödel, Church y Turing sentaron las bases de la IA desde la lógica y la teoría computacional. En 1950, propuso una prueba conocida como el “Test de Turing”, diseñada para evaluar si una máquina puede mostrar un comportamiento que se considere inteligente. Esta idea buscaba establecer si una computadora puede llegar a pensar de forma similar a un ser humano. A pesar de su impacto, la hipótesis de Turing aún no está resuelta (5–7). El punto de partida formal de la IA como campo de estudio fue la conferencia de Dartmouth, celebrada en 1956. Este evento reunió a investigadores como John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon y Nathaniel Rochester, quienes propusieron establecer la IA como un nuevo campo de estudio. Durante la conferencia, se adoptó por primera vez el término “inteligencia artificial”, definido por McCarthy y Minsky como “la ciencia y la ingeniería de hacer inteligentes a las máquinas”. Una idea común entre los asistentes a Dartmouth era que el pensamiento puede entenderse como un proceso computacional no exclusivo de los seres humanos. Desde entonces, se planteó la posibilidad de que la inteligencia humana pudiera reproducirse o simularse mediante máquinas digitales (5–7,9).

En 1956, en paralelo a la conferencia de Dartmouth, Alan Newell y Herbert Simon desarrollaron la “*Logic Theory Machine*”, considerado el primer programa de inteligencia artificial. Este sistema fue creado para encontrar demostraciones de teoremas mediante lógica simbólica, mostrando que los ordenadores podían trabajar no solo con números, sino también con símbolos (7,9). El programa funcionaba combinando operaciones básicas para construir razonamientos cada vez más complejos. Para ello, utilizaron IPL (Information Processing Language), uno de los primeros lenguajes de programación diseñados específicamente para resolver problemas propios de la inteligencia artificial (6). En ese mismo contexto, John McCarthy introdujo el lenguaje LISP (List Processor), pensado para el tratamiento de estructuras simbólicas. Este lenguaje, cuyo nombre proviene de LISt Processor, fue definido en 1958 y se convirtió en una herramienta fundamental para el desarrollo temprano de la IA (5,6). Desde sus comienzos, este campo se nutrió de diversas disciplinas como la informática, la filosofía, la lingüística, las matemáticas y la psicología, que aportaron tanto conocimientos como métodos de trabajo para dar forma a esta nueva área científica (6).

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO SANITARIO

La inteligencia artificial está adquiriendo un papel cada vez más relevante en el ámbito sanitario, estableciéndose como una herramienta con un gran potencial para transformar la medicina tal y como la conocemos. Su habilidad para analizar grandes volúmenes de datos en poco tiempo permite identificar patrones complejos que pueden contribuir a nuevos avances científicos, así como la mejora de la precisión de los diagnósticos individuales (10). Por ello, la IA ya se está utilizando tanto en la atención primaria como en el entorno hospitalario, donde aporta un valor significativo en distintos niveles del proceso asistencial (11). Uno de los principales factores que impulsa a la inteligencia artificial en el sector de la salud es el crecimiento constante y acelerado de los datos relacionados con la salud de las personas. Estos datos, además de ser cada vez más abundantes, presentan una gran variedad y complejidad. Los métodos tradicionales de análisis, principalmente manuales, resultan insuficientes para extraer información útil de esta gran cantidad de datos. En este contexto, los algoritmos de aprendizaje automático, una rama de la IA que permite a las máquinas aprender a partir de la experiencia sin necesidad de ser programadas de forma explícita, se presentan como una solución eficaz (12). Para que estos sistemas funcionen correctamente, es imprescindible disponer de una gran cantidad de datos que sean fiables, organizados y consistentes, ya que la calidad de la información influye directamente en la capacidad predictiva del modelo (10,12). Además, la aplicación de la inteligencia artificial está contribuyendo a un cambio de paradigma en el enfoque de la medicina.

Se está produciendo una transición desde un modelo centrado principalmente en la curación de enfermedades hacia otro orientado a la prevención, mantenimiento de la salud y la personalización del tratamiento. Este nuevo enfoque se conoce como “Medicina 4P”, por sus cuatro pilares fundamentales: preventiva, predictiva, participativa y personalizada. La IA tiene un papel fundamental en este modelo, ya que permite integrar y analizar distintos tipos de datos como el genoma, la historia clínica o factores ambientales. Facilitando una atención médica más ajustada a las características específicas de cada persona (12). Las aplicaciones de la inteligencia artificial en la salud son amplias y cada vez más variadas (10). Uno de los usos más destacados es el apoyo en el diagnóstico y en la evaluación del riesgo de los pacientes. Gracias a su competencia para analizar imágenes médicas, la IA puede detectar enfermedades como la neumonía o la COVID-19 a partir de radiografías de tórax, o identificar signos de retinopatía diabética y glaucoma mediante imágenes de retina. También se aplica en dermatología y en la interpretación de pruebas respiratorias, como las espirometrías. Además, puede predecir posibles complicaciones en los pacientes, evaluando el riesgo de morbilidad o incluso de mortalidad (11,12).

Otra aplicación importante es su integración en sistemas de alerta temprana, donde puede mejorar la detección de situaciones críticas en pacientes ingresados. Por ejemplo, al usar escalas clínicas adaptadas con algoritmos de IA, es posible identificar con mayor antelación signos de deterioro, lo que contribuye a reducir complicaciones y mejorar los tiempos de respuesta (13).

En cuanto al tratamiento, la IA permite avanzar hacia una medicina más personalizada. A través del análisis de datos genéticos, ambientales y estilo de vida, es posible adaptar las terapias a las necesidades concretas de cada paciente(12). Herramientas como Watson for Oncology son capaces de revisar datos clínicos junto con literatura científica para recomendar tratamientos más adecuados en enfermedades complejas como el cáncer (14). Este tipo de soluciones contribuyen a reducir el tiempo necesario para tomar decisiones médicas y aumentar la precisión de las mismas (12).

Asimismo, la inteligencia artificial puede ser útil en la gestión de enfermedades crónicas, ya que permite hacer un seguimiento continuo del estado del paciente y anticiparse a posibles complicaciones (11). A través del análisis de patrones de comportamiento, como el sueño o la actividad física, se pueden realizar intervenciones preventivas antes de que la situación clínica se deteriore. Del mismo modo, la IA también contribuye a la prevención de enfermedades mediante el análisis de datos que permiten seleccionar a qué personas conviene realizar determinados cribados o evaluaciones preventivas (10,11). Otro ámbito importante es la investigación médica, donde la IA permite agilizar el desarrollo de nuevos tratamientos y vacunas, además de facilitar los ensayos clínicos (10,11).

Por último, cabe destacar el papel de la IA como apoyo e la toma de decisiones clínicas. Al combinar información médica de diversas fuentes, estos sistemas pueden servir como una segunda opinión que complementa la valoración del profesional, aumentando la precisión en las decisiones médicas y reduciendo el margen de error (12,14).

HISTORIA DEL TRIAJE

El triaje es un procedimiento esencial en los servicios de urgencias diseñado para organizar la atención médica según la prioridad clínica de los pacientes. Su finalidad es identificar rápidamente a quienes requieren intervención inmediata, optimizando el uso de los recursos y evitando que la atención se base únicamente en el orden de llegada. Este sistema tiene su origen en contextos militares, especialmente en el siglo XVIII, cuando surgió la necesidad de clasificar a los soldados heridos en el campo de batalla para mejorar sus posibilidades de supervivencia (15). Históricamente, se reconocen a los médicos napoleónicos Pierre-François Percy y Dominique-Jean Larrey como pioneros en la aplicación del triaje. Percy, además de académico diseñó un sistema de ambulancias con ruedas en 1831 y usó por primera vez el término “traje” en un contexto médico. Sin embargo, Larrey es considerado el verdadero creador del sistema, al establecer una clasificación basada únicamente en la gravedad de las lesiones, sin considerar el rango militar, y al implementar las ambulancias volantes para agilizar el traslado de heridos (15–17).

En el sistema de triaje napoleónico original, la prioridad no era salvar la vida de los soldados, sino de tratar primero a quienes pudieran recuperarse rápidamente y volver al combate. Durante la Batalla de Jena en 1806, el ejército francés utilizó el sistema de Larrey, clasificando a los heridos en tres categorías según la gravedad de sus lesiones: peligrosamente heridos, menos peligrosamente heridos y ligeramente heridos (15,16).

El término triaje proviene del verbo francés “trier”, que significa clasificar o seleccionar, con raíces en el francés antiguo, aunque su incorporación al ámbito médico es más reciente (16).

A partir del siglo XX, el triaje se extendió a los servicios de urgencias civiles en Estados Unidos, Reino Unido y Europa, adoptando un enfoque clínico para priorizar la atención, el traslado o el destino hospitalario de los pacientes. Actualmente, el triaje constituye una herramienta esencial para garantizar una atención equitativa, eficiente y centrada en la urgencia real de cada paciente (16).

SISTEMAS DE TRIAJE

El triaje es un proceso esencial en distintas fases de la atención sanitaria, aplicándose desde el ámbito prehospitalario hasta la llegada del paciente al hospital, donde permite organizar la atención de forma eficiente y priorizada (15,18). En los últimos años, se han desarrollado sistemas de triaje estructurados, predominando aquellos con escalas de cinco niveles, dado que ofrecen mayor validez y fiabilidad que los modelos de tres niveles. Sin embargo, no existe un sistema universalmente óptimo; su elección depende del contexto y debe estar respaldado por estudios que validen su utilidad, aplicabilidad y precisión (18,19).

Entre los sistemas internacionales más reconocidos se encuentran cinco modelos principales. El *Australasian Triage Scale* (ATS), implantado en Australasia, fue el primer sistema nacional de cinco niveles, con tiempos límite para el primer contacto médico. Aunque ha demostrado validez, su fiabilidad puede disminuir en ciertos grupos, como los pacientes psiquiátricos (18,19). El *Canadian Triage and Acuity Scale* (CTAS), basado en el ATS, incluye una extensa lista de síntomas, parámetros vitales, una escala pediátrica específica y objetivos temporales definidos, con buena validez en diversos entornos (18,19).

El *Manchester Triage System* (MTS), ampliamente utilizado en el Reino Unido, emplea diagramas de flujo con discriminantes clave, como el riesgo vital o dolor, y permite triaje telefónico. Aunque su fiabilidad es alta, su validez poblacional es más limitada (18,19). El *Emergency Severity Index* (ESI), desarrollado en Estados Unidos, clasifica a los pacientes según la gravedad y los recursos que probablemente requerirían, destacándose por su flexibilidad al no poner tiempos estrictos para niveles bajos de prioridad (18,19).

Finalmente, el Sistema Estructurado de Triage (SET), que incluye el Sistema Español de Triage (SET) y el Model Andorrà de Triage (MAT), ha sido creado en entornos de habla hispana. Evalúa tanto la gravedad clínica como la complejidad del caso, integra motivos y consulta, escalas pediátricas y opciones de triaje avanzado, siendo aplicable en múltiples ámbitos: urgencias, atención primaria, emergencias y triaje telefónico (19).

Además de estos modelos, existen otros sistemas internacionales adaptados a contextos específicos, cuyas características se resumen en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1: Los sistemas de triaje de urgencias en el siglo XXI: una visión internacional. Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Sánchez-Bermejo, R., Herrero-Valea, Á., & Garvi-García, M (19).

Sistemas de Triage	Lugar	Niveles prioridad	Características especiales
Australasian Triage Scale (ATS)	Australia	5	Primer sistema de triaje de 5 niveles de urgencia, de implantación nacional.
Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS)	Canadá	5	Evalúa el nivel de urgencia., incluye motivos de consulta y una escala específica de triaje pediátrico.
Manchester Triage System (MTS)	Reino Unido	5	Introduce el concepto de categoría sintomática y discriminantes. Incorpora la posibilidad de aplicación para el triaje telefónico.
Emergency Severity Index (ESI)	E.E.U.U	5	Evalúa el nivel de urgencia e incorpora el consumo de recursos diagnósticos y terapéuticos en la escala.
Sistema Estructurado de Triage (SET)	España	5	Evalúa el nivel de urgencia/ gravedad, incluye motivos de consulta y una escala específica de triaje pediátrico. Incorpora la evaluación de la complejidad y el triaje avanzado.
Korean Triage And Acuity Scale (KTAS)	Corea	5	Dispone de una versión para adultos y otra pediátrica (PedKATS)
Medical Emergency Triage and Treatment System (METTS)	Suecia	5	Combina algoritmos clínicos y signos vitales.
Echelle Liégeoise D'Index de Sévérité à L' Admission (ELISA)	Francia	5	Identificación de los pacientes capaces de caminar y hablar.
Classification Infirmière des Malades aux Urgences o French Emergency Nurses Classification in Hospital Scale	Francia	6	Es uno de los pocos sistemas que contempla seis niveles de prioridad.
Netherlands Triage System	Holanda	5	Válido tanto para los SUH como para el triaje telefónico.
Taiwan Triage and Acuity Scale (TTAS)	Taiwán	4	Cuenta con una herramienta de soporte de decisión clínica electrónica.
Clinical Gps (cGPs)	Estados Unidos	5	Niveles de prioridad en base a la demografía y datos de laboratorio.
Swiss Emergency Triage Scale (SETS)	Suecia	4	Fiabilidad moderada y altas tasas de subtraje debido a la falta de estandarización.
South African Triage Scale (SATS)	Sudáfrica	5	Puntuación TEWS (Triage Early Warning Score)
The Soterion Rapid Triage System	Estados Unidos	5	Análisis computarizado de los signos vitales.
One-Two-Triage (OTT)	Estados Unidos	4	Llamado así por las dos etapas de clasificación de los pacientes, según su gravedad.
CLARIPED	Brasil	5	Se evalúan cuatro signos vitales y se les asigna una puntuación.
Emergency Triage Assessment and Treatment (ETAT)	Suiza	3	Dirigido fundamentalmente a los pacientes pediátricos.
Sistema de Triage 3M TAS	España	5	Es un modelo de triaje avanzado. No se ha comprobado su implantación en ningún centro hospitalario.

MARCO LEGAL Y ÉTICO SOBRE EL USO DE LA IA

La inteligencia artificial está revolucionando el ámbito del diagnóstico y tratamiento médico, aportando avances innegables que optimizan la precisión, eficiencia y personalización de la atención sanitaria. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías plantea importantes desafíos éticos y legales que deben abordarse con rigor. Aspectos como la privacidad de los datos, la responsabilidad en la toma de decisiones, la seguridad de la autonomía humana, el impacto en el empleo y la equidad en el acceso a estas innovaciones requieren la creación de un marco normativo sólido y una reflexión ética profunda para garantizar que su uso beneficie a la sociedad de manera justa y segura (20).

Es esencial establecer normas y regulaciones que guíen el desarrollo y uso de la inteligencia artificial de manera responsable y en beneficio de toda la sociedad. La “*Declaración de Montreal*”, aborda precisamente esta necesidad, creando un marco ético que asegure que la inteligencia artificial respete los valores y derechos fundamentales de las personas. Entre sus objetivos clave se encuentran: la definición de principios que protejan el bienestar de las personas, asegurar que los avances tecnológicos beneficien a toda la sociedad y fomentar espacios de debate a nivel nacional e internacional para garantizar un desarrollo justo, accesible y sostenible (21).

En esta línea, tanto la “*Declaración de Montreal*”, como la guía de la OMS (Organización Mundial de la Salud) sobre la inteligencia artificial subrayan la importancia de respetar la autonomía de las personas, garantizando que la IA no limite su capacidad de decisión y que se respete el conocimiento informado en el uso de datos personales. Ambos documentos también enfatizan la necesidad de que estas tecnologías contribuyan al bienestar humano sin generar daños innecesarios, promoviendo mejoras en la salud y reduciendo riesgos. Además, se destacan equidad y la justicia como principios fundamentales, insistiendo en que el desarrollo y uso de la IA no debe reforzar desigualdades ni discriminaciones, sino favorecer el acceso equitativo a sus beneficios. Estos principios son clave para aplicar la IA de manera responsable en el sector de la salud (21,22).

Más allá de los principios éticos, existe un consenso sobre la necesidad de establecer normas y regulaciones claras para el uso de la inteligencia artificial. Ya no se debate si debe usarse, sino cómo garantizar que beneficie a la humanidad sin generar riesgos. En este sentido, tanto gobiernos como organismos internacionales, como la UE (Unión Europea), la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y la UNESCO, han trabajado en la creación de marcos legales que eviten posibles impactos negativos. Entre los avances más importantes se encuentran las directrices sobre la IA de la OCDE en 2019, la propuesta de la Ley de IA del Parlamento Europeo en 2021 y el Convenio Marco del Consejo de Europa en 2024 (20).

La protección de los derechos humanos sigue siendo una preocupación central en el desarrollo y uso de la IA. El Congreso de Diputados resalta la aprobación del Convenio Marco del Consejo de Europa sobre la Inteligencia Artificial y Derechos Humanos, el cual es el primer tratado internacional legalmente vinculante que asegura el respeto de los derechos humanos en el uso de la IA. Además, se menciona que el Comité Ad Hoc sobre Inteligencia Artificial (CAHAI) del Consejo Europea tiene como objetivo estudiar la viabilidad de crear un marco legal para la IA basado en las normas de los derechos humanos del Consejo de Europa (20).

En este contexto, la OMS también respalda esta visión y destaca la falta de regulaciones claras en la aplicación de la IA en salud. A pesar de la existencia de múltiples propuestas éticas en los últimos años, todavía existen lagunas legales importantes. Por ello, insiste en la necesidad de que gobiernos y organismos de salud trabajen juntos para integrar normas y regulaciones que aseguren un uso de la IA coherente con el objetivo de ofrecer atención médica accesible, equitativa y efectiva para todos (22).

OBJETIVOS

Analizar la efectividad del uso de los sistemas de inteligencia artificial en el proceso de triaje realizado en los servicios de urgencias, determinar si el uso de la inteligencia artificial (IA) reduce los tiempos de espera y mejora la capacidad de respuesta clínica del personal de urgencias, evaluar la exactitud del triaje asistido por la inteligencia artificial en comparación con el triaje convencional, y evaluar la evidencia disponible sobre la calidad percibida del triaje asistido por la IA y su impacto en la satisfacción del paciente durante la atención inicial en urgencias.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación: revisión sistemática. Para garantizar la rigurosidad metodológica, se han seguido los criterios establecidos en la guía PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)(23). Bases de datos. PubMed, CINAHL (EBSCOhost), Cochrane Library y Scopus. Para complementar la revisión de la literatura y optimizar la búsqueda de estudios relevantes, se utilizó la herramienta Elicit (24)

FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO

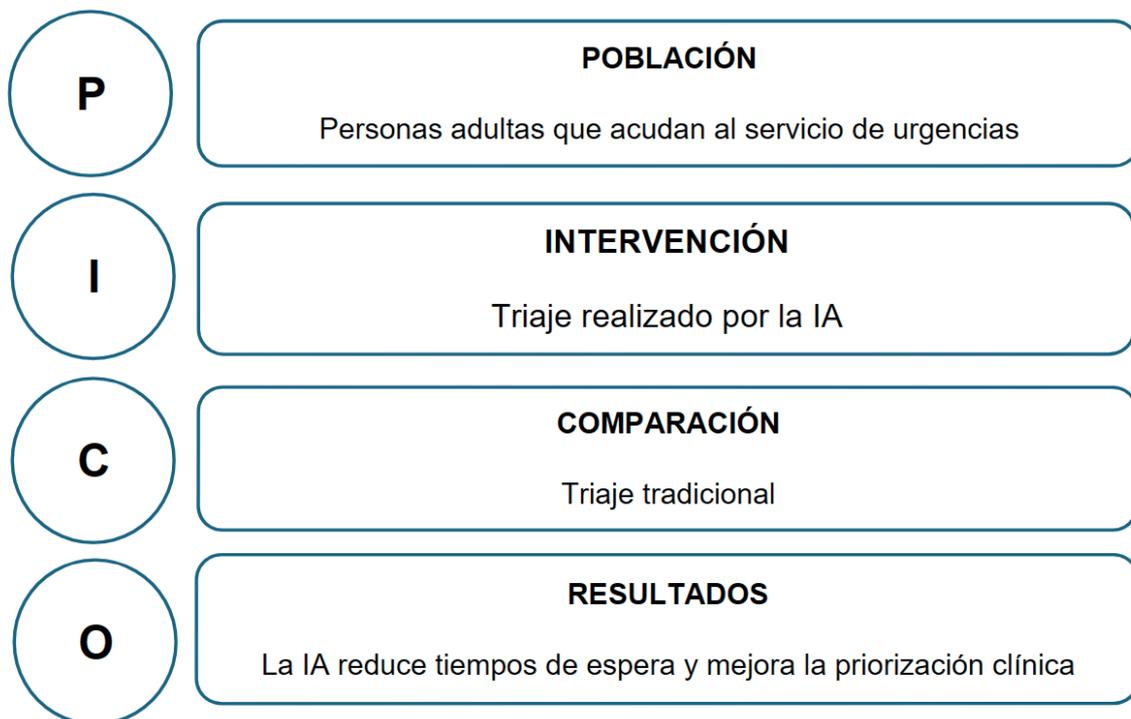


Figura 1: Pregunta PICO. Fuente: elaboración propia.

La pregunta que se planteó a la hora de iniciar la investigación fue: En pacientes adultos atendidos en servicios de urgencias hospitalarias, ¿el triaje asistido por sistemas de inteligencia artificial se asocia con una reducción en los tiempos de espera y una mejora en la precisión de la priorización clínica, en comparación con el triaje convencional realizado por profesionales de enfermería?

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

Fueron considerados para el análisis aquellos estudios: Población: pacientes adultos (≥ 18 años) atendidos en el servicio de urgencias hospitalarias o ambulatorias. Idioma: inglés o español. Diseño metodológico: ensayos clínicos (ECA), estudios analíticos de cohortes, y de casos y controles, descriptivos observacionales. Intervención: uso de la inteligencia artificial en el proceso de triaje. Publicaciones de los últimos 5 años. Disponibilidad de texto completo.

Criterios de exclusión

Publicaciones centradas en población pediátrica o no humana. Revisiones sistemáticas, editoriales, cartas al editor o informes técnicos sin datos empíricos. Investigaciones que no evaluaran específicamente el uso de IA en el triaje clínico.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para optimizar la estrategia de búsqueda bibliográfica, se definieron los términos seleccionados a partir de los tesauros MeSH (*Medical Subject Headings*) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) (ver Anexo 1). En particular, se emplearon los términos MeSH: "Artificial Intelligence", "Triage", y "Emergency Service". Asimismo, se utilizaron operadores booleanos, principalmente el operador "AND", con el propósito de combinar los descriptores y estructurar una fórmula de búsqueda que permitiera la recuperación de información relevante de manera precisa y eficiente.

Tabla 2: Términos MeSH/DeCS. Fuente: Elaboración propia.

MeSH	DeCS
Artificial Intelligence	Inteligencia Artificial
Triage	Triage
Emergency Service	Servicios de Urgencias

A continuación, se detallan las ecuaciones de búsqueda aplicadas y los resultados obtenidos en las principales bases de datos.

Tabla 3: Ecuaciones de búsqueda. Fuente: Elaboración propia.

BASES DE DATOS	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	RESULTADOS	FECHAS DE BÚSQUEDA
PUBMED	((Artificial Intelligence [Title/Abstract]) AND (triage)) AND (Emergency Service)	245 artículos	2 de marzo 2025
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY ("Artificial intelligence" AND "triage" AND "Emergency service")	118 artículos	6 de marzo 2025
EBSCO	TI (artificial intelligence or ai or a.i.) AND triage AND emergency department	25 artículos	12 de marzo 2025
COCHRANE	"artificial intelligence" in Title Abstract Keyword AND "triage" in Title Abstract Keyword AND "emergency department" in Title Abstract Keyword	5 artículos	14 de marzo 2025

Siguiendo la estrategia de búsqueda previamente definida, se utilizó la herramienta Elicit (24) para plantear una serie de preguntas de investigación que facilitaron la obtención de los artículos científicos relevantes. Estas preguntas orientaron el proceso de selección inicial y permitieron enfocar los resultados hacia estudios que respondieron a los objetivos establecidos.

Tabla 4: Preguntas de investigación: Elicit. Fuente: Elaboración propia.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	FECHAS DE BÚSQUEDA
How can the use of artificial intelligence help with the triage performed by nurses in emergency departments?	2 de abril 2025
What benefits would the use of artificial intelligence bring to patients in terms of reducing waiting times and increasing satisfaction when they are being triaged by nurses in the emergency department?	2 de abril 2025

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ARTÍCULOS

Para valorar de forma rigurosa la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión, se empleó el sistema GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) (25). Dado que los estudios incluidos presentaban una gran heterogeneidad metodológica, se utilizó el sistema GRADE como referencia general de valoración, aunque algunas categorías no fueron directamente aplicables. Para los estudios cualitativos o de desarrollo tecnológico, se llevó a cabo una evaluación narrativa complementaria.

El sistema GRADE permite clasificar la calidad de la evidencia en cuatro niveles: alta, moderada, baja o muy baja. Esta clasificación depende de varios aspectos como el tipo de estudio, cómo se llevó a cabo, si los resultados son coherentes entre sí, si los datos son precisos o si puede haber errores por no incluir todos los estudios sobre el tema.

Tabla 5: Significado de los 4 niveles de evidencia. Extraído de GRADE. Fuente: Elaboración propia (25)

Sistema GRADE: Significado de los 4 niveles de evidencia		
Niveles de calidad	Definición actual	Concepto anterior
Alto	Alta confianza en la coincidencia entre el efecto real y el estimado.	La confianza en la estimación del efecto no variará en posteriores estudios.
Moderado	Moderada confianza en la estimación del efecto. Hay posibilidad de que el efecto real esté alejado del efecto estimado.	Posteriores estudios pueden tener un importante impacto en nuestra confianza en la estimación del efecto.
Bajo	Confianza limitada en la estimación del efecto. El efecto real puede estar lejos del estimado.	Es muy probable que posteriores estudios cambien nuestra confianza en la estimación del efecto.
Muy bajo	Poca confianza en el efecto estimado. El efecto verdadero muy probablemente sea diferente del estimado	Cualquier estimación es muy incierta.

Se analizaron aspectos clave de cada estudio: criterios de inclusión, diseño, métodos de medición de resultados, control de sesgos y calidad del análisis estadístico.

Esta evaluación permitió clasificar la evidencia y ponderar el peso de los hallazgos en la síntesis final.

La calidad metodológica de los estudios fue evaluada por la autora del trabajo. En casos de dudas o ambigüedad en la valoración, estas fueron discutidas y revisadas junto con la directora del Trabajo Fin de Máster. La tabla de puntuación incluye una breve justificación para cada asignación realizada.

Tabla 6: Puntuación de los artículos revisados según el sistema GRADE. Fuente: elaboración propia (25).

Título del artículo	Tipo de estudio	Puntuación GRADE
The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model: an observational study.	Estudio observacional comparativo.	Baja
Assessing the utility of artificial intelligence throughout the triage outpatients: a prospective randomized controlled clinical study.	Estudio prospectivo, aleatorizado y controlado.	Moderada
ChatGPT with GPT-4 outperforms emergency department physicians diagnostic accuracy: retrospective analysis.	Estudio retrospectivo, comparativo y analítico.	Baja
Emergency department triaging using ChatGPT based on emergency severity index principles: a cross-sectional study	Estudio transversal comparativo.	Baja
Leveraging graph neural networks for supporting automatic triage of patients.	Estudio retrospectivo de cohortes.	Baja
Triage performance across large language models, ChatGPT, and untrained doctors in emergency medicine: comparative study.	Estudio retrospectivo, comparativo y de simulación.	Baja
Safety of triage self-assessment using a symptom assessment app for walk-in patients in the emergency care setting: observational prospective cross-sectional study.	Estudio prospectivo, transversal, unicéntrico y observacional.	Baja
A novel Deep learning algorithm for real-time prediction of clinical deterioration in the emergency department for a multimodal clinical decision support system.	Estudio retrospectivo de desarrollo y unicéntrico.	Baja
An artificial intelligence-based application for triage nurses in emergency department, using the Emergency Severity Index Protocol.	Estudio retrospectivo de desarrollo y validación, unicéntrico.	Baja
Nurses' experience of using a computer-based triage decision support system in the emergency department.	Estudio cualitativo, fenomenológico.	Baja
The reliability of an artificial intelligence tool, "decision trees", in emergency medicine triage.	Estudio prospectivo transversal y clínico.	Baja
Effect of applying a real-time medical record input assistance system with voice artificial intelligence on triage task performance in the emergency department: prospective interventional study.	Estudio prospectivo, intervencional.	Moderada
Performance of emergency triage prediction of an open access natural language processing based chatbot application (ChatGPT): A preliminary, scenario-based cross-sectional study.	Estudio observacional, transversal y experimental.	Baja
Agreement and validity of electronic patient self-triage (eTriage) with nurse triage in two UK emergency departments: a retrospective study.	Estudio retrospectivo, comparativo.	Baja

RESULTADOS

DIAGRAMA DE FLUJO

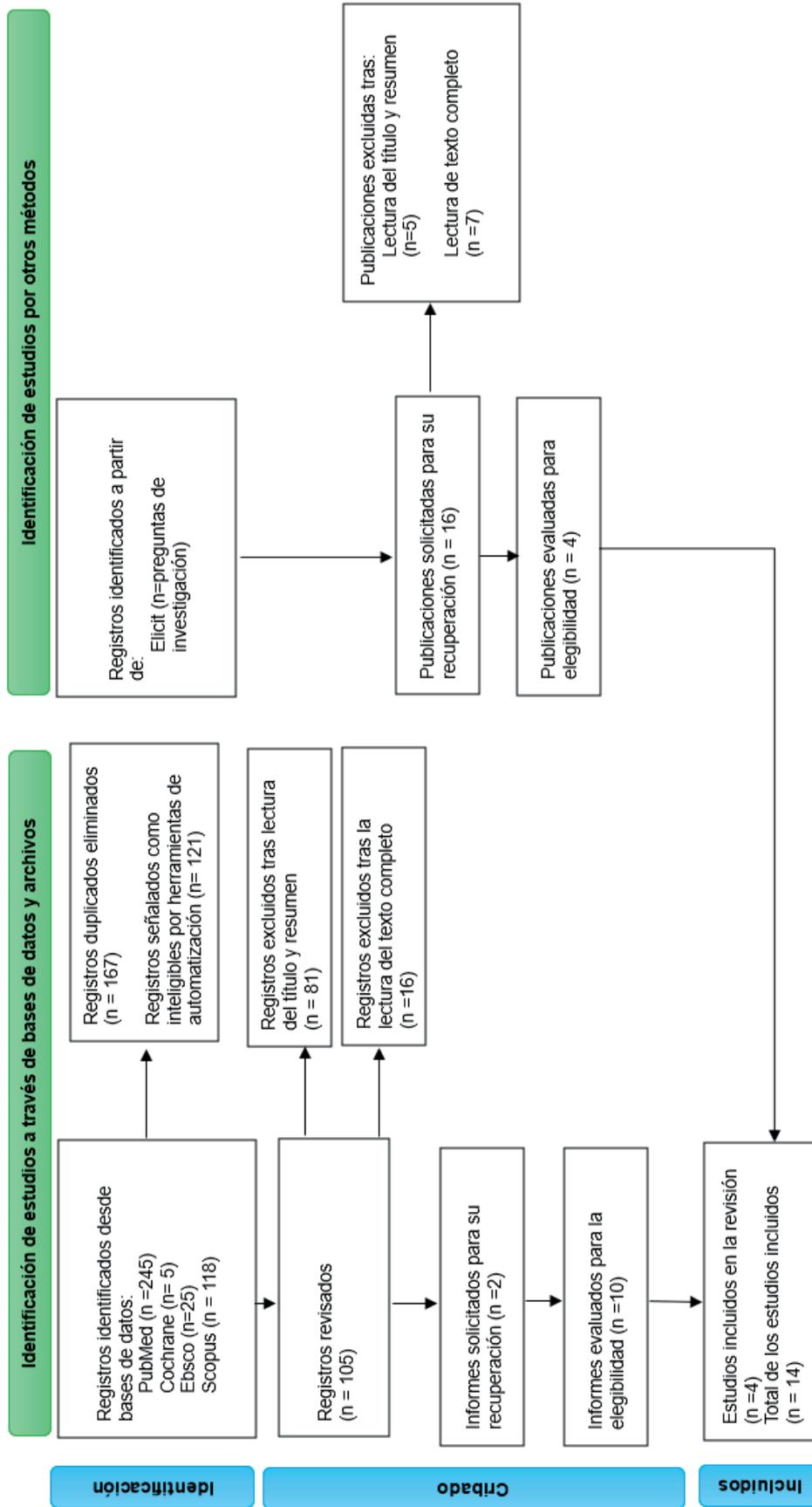


Figura 2: Diagrama de flujo PRISMA 2020. Proceso de selección de estudios incluidos en la revisión sistemática. Fuente: Elaboración propia.

Impacto de la inteligencia artificial en el triaje de urgencias: una revisión sistemática desde la práctica de enfermería.

TÍTULO DEL ESTUDIO Y AUTORÍA	PAÍS Y AÑO	TIPOLOGÍA DEL ESTUDIO	TIPO DE TRIAJE	TIPO DE SISTEMA IA EMPLEADO	MUESTRA	OBJETIVOS	RESULTADOS Y CONCLUSIONES
The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model: an observational study. <i>Levine et al. (26)</i>	Estados Unidos, 2024	Estudio observacional comparativo.	Se empleó un sistema de cuatro categorías de triaje definidas y validadas por dos internistas de Harvard Medical School: Emergente En el plazo de un día En el plazo de una semana Auto asistencia	Generative Pre-trained Transformer 3 (GPT-3)	5.000 personas > de 18 años 21 médicos	Comparar el rendimiento en precisión diagnóstica y capacidad de triaje de GPT-3 respecto a médicos y población general.	GPT-3 tuvo una precisión diagnóstica (88%) significativamente mejor que la de las personas con acceso a internet (54%) y cercana a la de los médicos (96%) (p=0,012). Entre todos los casos, GPT-3 tuvo una precisión de triaje del 70%, frente al 91% con los médicos (p<0,0001). Es un buen modelo general de IA que puede desempeñar bien el diagnóstico sin entrenamiento médico específico. Su rendimiento en triaje no iguala al de los médicos.
Assessing the utility of artificial intelligence throughout the triage outpatients: a prospective randomized controlled clinical study. <i>Xiaoni et al. (27)</i>	China, 2024	Estudio prospectivo, aleatorizado y controlado.	Triaje por personal sanitario entrenado (enfermeros y médicos).	ChatGPT-3.5	45 pacientes	Evaluar la concordancia y precisión del triaje asistido por ChatGPT frente al realizado por profesionales en pacientes ambulatorios.	Se observó una alta concordancia entre el triaje manual y el triaje ChatGPT (p<0,0001). Las respuestas de ChatGPT fueron altamente profesionales, completas y humanizadas.
ChatGPT with GPT-4 outperforms emergency department physicians diagnostic accuracy: retrospective analysis. <i>Hoppe et al. (28)</i>	Alemania, 2024	Estudio retrospectivo, comparativo y analítico.	No se emplea un sistema de triaje clínico.	Modelos: GPT-3.5 y GPT-4 (ChatGPT)	100 pacientes	Comparar la precisión diagnóstica de GPT-3.5 y GPT-4 con la de médicos residentes en urgencias, usando el diagnóstico de alta como referencia.	GPT-4 superó significativamente a GPT-3.5 (p<0,001) y a los médicos residentes (p=0,01) en exactitud diagnóstica general. Demostró una superioridad significativa en el grupo de enfermedades cardiovasculares, endocrinas y gastrointestinales. El estudio sugiere que GPT-4 podría apoyar clínicamente en entornos de urgencias.
Emergency department triaging using ChatGPT based on emergency severity index principles: a	Turquía, 2024	Estudio transversal comparativo.	Emergency Severity Index (ESI)	ChatGPT-4	745 pacientes	Determinar la precisión del triaje de pacientes utilizando ChatGPT de acuerdo con el índice	La precisión entre el comité de expertos y ChatGPT se calculó en un 76,6%. Alto grado de concordancia entre el comité de expertos y ChatGPT para la predicción de ESI, lo

TÍTULO DEL ESTUDIO Y AUTORÍA	PAÍS Y AÑO	TIPOLOGÍA DEL ESTUDIO	TIPO DE TRIAJE	TIPO DE SISTEMA IA EMPLEADO	MUESTRA	OBJETIVOS	RESULTADOS Y CONCLUSIONES
cross-sectional study <i>Colakca et al.(29)</i>						de gravedad de la emergencia (ESI) para el triaje en el servicio de urgencias.	que indica alta precisión (Kappa de Cohen=0,828). ChatGPT puede diferenciar con a los pacientes con alta urgencia.
Leveraging graph neural networks for supporting automatic triage of patients. <i>Defilippo et al.(30)</i>	Italia ,2024	Estudio retrospectivo de cohortes.	Emplean los sistemas de triaje Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) y Australasian Triage Scale (ATS), para entrenar al modelo.	Graph Neural Networks (GNNs)	6962 registros de admisión	Desarrollar y validar un sistema automatizado de triaje basado en redes neuronales gráficas (GNNs), orientado a mejorar la precisión en la clasificación de pacientes en urgencias y superar las limitaciones de modelos tradicionales.	El modelo de GNNs logró una precisión de 92,3% y una F1-score de 0.91. El modelo fue especialmente eficaz al clasificar pacientes en niveles críticos de triaje, con un recall del 93.8% para esta clase. Las GNN, demostraron una mayor precisión que otros modelos para el triaje automatizado, mostrando potencial para mejorar la clasificación de pacientes en urgencias y apoyar la toma de decisiones clínicas.
Triage performance across large language models, ChatGPT, and untrained doctors in emergency medicine: comparative study. <i>Masannek et al.(31)</i>	Alemania, 2024	Estudio retrospectivo, comparativo y de simulación.	Manchester Triage System (MTS), versión Alemana.	Modelos de lenguaje grandes (LLMs): GPT-3.5, GPT-4, LLaMA 3, Gemini 1.5, Mixtral 8x7b; ChatGPT (basado en GPT)	124 casos clínicos simulado.	Comparar la capacidad de LLMs y ChatGPT frente a médicos sin formación en triaje, y evaluar si pueden ayudar como segunda opción.	GPT-4 y médicos sin formación tuvieron un nivel de concordancia similar ($\kappa=0.67-0.68$) con el estándar de referencia. El uso de ChatGPT como segunda opinión para médicos no entrenados mejoró levemente el desempeño ($\kappa=0.70$). ChatGPT no mejoró significativamente el desempeño de los médicos. Se observaron tendencias al sobretriage (LLMs) y subtriage (médicos). Potencial de mejora con modelos futuros mejor entrenados.
Safety of triage self-assessment using a symptom assessment app for walk-in patients in the emergency care setting: observational prospective cross-sectional study. <i>Cotte et al.(32)</i>	Alemania, 2022	Estudio prospectivo, transversal, unicéntrico y observacional.	Manchester Triage System (MTS), versión alemana.	App de evaluación de síntomas con IA: Ada.	378 pacientes.	Evaluar la seguridad del triaje realizado por una app (Ada), comparado con el Manchester Triage System, identificando riesgos potenciales de subtriage.	El 94,7% de los pacientes fueron triados de forma segura por la app en comparación con MTS. El 8,9% fueron subtriados, y solo el 5,3% se consideraron situaciones potencialmente peligrosas. La app ser considerada para usarse como herramienta de pretriage en el hogar, con validación adicional, para reducir la carga en

Impacto de la inteligencia artificial en el triaje de urgencias: una revisión sistemática desde la práctica de enfermería.

TÍTULO DEL ESTUDIO Y AUTORÍA	PAÍS Y AÑO	TIPOLOGÍA DEL ESTUDIO	TIPO DE TRIAJE	TIPO DE SISTEMA IA EMPLEADO	MUESTRA	OBJETIVOS	RESULTADOS Y CONCLUSIONES
A novel Deep learning algorithm for real-time prediction of clinical deterioration in the emergency department for a multimodal clinical decision support system. <i>Choi et al. (33)</i>	Corea del Sur, 2024	Estudio retrospectivo de desarrollo y unicéntrico.	Korean Triage and Acuity Scale (KTAS).	Deep learning multimodal.	237000 visitas a urgencias.	Desarrollar y validar un algoritmo de Deep learning para predecir en tiempo real el deterioro clínico en urgencias.	urgencias. El algoritmo basado solo en datos de triaje superó a la regresión logística tradicional en precisión de predicción. La capacidad para predecir eventos críticos: paro cardíaco, soporte inotrópico, vía área avanzada, ingreso en UCI. El modelo de <i>deep learning</i> demostró alta precisión en la predicción temprana de deterioro clínico en urgencias.
An artificial intelligence based application for triage nurses in emergency department, using the Emergency Severity Index Protocol. <i>Kipourgos et al. (34)</i>	Grecia, 2022	Estudio retrospectivo de desarrollo y validación, unicéntrico.	Emergency Severity Index (ESI).	I-Triage, Machine learning y Fuzzy logic.	616 pacientes triados.	Desarrollar y validar i-Triage para asistir a enfermeras en la toma de decisiones de triaje, basado en ESI y sugerir el especialista adecuado.	El sistema mostró altas tasas de éxito, especialmente con lógica difusa. En machine learning, el subsistema de reanimación alcanzó 95% de éxito; neurológico y cardíaco. La evaluación con métricas internacionales demostró la fiabilidad y validez. I-Triage es una herramienta prometedora. Su integración puede reducir errores y servir como recurso educativo.
Nurses' experience of using a computer-based triage decision support system in the emergency department. <i>Biskin et al. (35)</i>	Turquía, 2024	Estudio cualitativo, fenomenológico o.	Emergency Severity Index (ESI) y Australasian Triage Scale (ATS).	DSS, Decision Support System.	14 enfermeras de triaje.	Explorar las experiencias de las enfermeras al utilizar un sistema informático de soporte a la decisión para el triaje en el servicio de urgencias.	Facilita la decisión de triaje (ayuda en dilemas, colaboración en equipo, monitorización/supervisión, reducción de errores). Contribuye al profesionalismo (facilita el aprendizaje/enseñanza del triaje, autonomía profesional.) Las enfermeras percibieron el sistema útil para la toma de decisiones y la formación, sin limitar su autonomía. Sin embargo. Requiere mejoras técnicas para optimizar su uso.
The reliability of an artificial intelligence tool, "decision trees", in emergency	Turquía, 2020	Estudio prospectivo transversal y	Australasian Triage Scale (ATS).	Árboles de decisión, implementados en MATLAB (Decision	1999 pacientes > de 18 años	Comprobar la validez de una herramienta de inteligencia artificial, en	El algoritmo de árboles de decisiones tuvo una tasa de acierto del 99,9% (falló en 1 paciente). Consistencia excelente entre ATS y el algoritmo

TÍTULO DEL ESTUDIO Y AUTORÍA	PAÍS Y AÑO	TIPOLOGÍA DEL ESTUDIO	TIPO DE TRIAJE	TIPO DE SISTEMA IA EMPLEADO	MUESTRA	OBJETIVOS	RESULTADOS Y CONCLUSIONES
medicine triage. <i>Aydin et al.(36)</i>		clínico.		Trees).		el triaje de urgencias.	de IA (Kappa=0,999). Puede ser una herramienta fiable de apoyo en la toma de decisiones durante el triaje en medicina de urgencias.
Effect of applying a real-time medical record input assistance system with voice artificial intelligence on triage task performance in the emergency department: prospective interventional study. <i>Cho et al.(37)</i>	Corea del Sur, 2022	Estudio prospectivo, intervencional.	Korean Triage and Acuity Scale (KTAS)	RMIS-AI: sistema de asistencia de ingreso de datos en tiempo real con IA de voz.	1063 tareas de triaje realizadas por 19 enfermeras de triaje.	Evaluar la rapidez y fiabilidad del sistema RMIS-AI frente al método manual para el registro de tareas de triaje en urgencias.	El tiempo mediano para completar la tarea de triaje fue menor con RMIS-AI que, con el método manual, diferencia significativa (p<0,01). No obstante, requiere mejoras técnicas para igualar la fiabilidad y precisión del método convencional.
Performance of emergency triage prediction of an open access natural language processing based chatbot application (ChatGPT): A preliminary, scenario-based cross-sectional study. <i>Sarbay et al.(38)</i>	Turquia, 2023	Estudio observacional, transversal y experimental.	Emergency Severity Index (ESI)	ChatGPT-3.5	50 escenarios clínicos.	Evaluar el desempeño de ChatGPT en la predicción de categorías de triaje en medicina de urgencias usando escenarios simulados basados en ESI.	Acuerdo moderado entre ChatGPT y los expertos (Kappa:0,341). ChatGPT sobretiro el 22% y subtrio el 18% de los casos. Mejor rendimiento en casos críticos, peor en categorías intermedias/bajas. ChatGPT mostró mejor desempeño en la predicción de casos de alta gravedad, por lo que puede ser útil para identificar pacientes críticos
Agreement and validity of electronic patient self-triage (eTriage) with nurse triage in two UK emergency departments: a retrospective study. <i>Dickson et al.(39)</i>	Reino Unido, 2021	Estudio retrospectivo, comparativo.	Manchester Triage System (MTS).	Algoritmo de auto-triage electrónico (eTriage)	25333 pacientes, ambulatorios en urgencias.	Evaluar el acuerdo y validez del auto-triage electrónico (eTriage) en comparación con el triaje realizado por enfermeras utilizando el MTS, y la capacidad de ambos sistemas para predecir resultados de alta y baja gravedad.	La concordancia entre eTriage y el triaje de enfermería fue baja (coeficiente Kappa ponderado de 0,14). eTriage mostró una mayor sensibilidad (88,5%) para predecir presentaciones de alta gravedad en comparación con el MTS de enfermería (53,8%), pero también una tasa elevada de sobretriaje (59,2%). Se concluye que eTriage podría ser útil para identificar casos de alta gravedad, aunque se requiere más investigación para validar su uso seguro en la redirección de pacientes en urgencias.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Tipología de estudios y contexto

Los estudios revisados comprendieron una variedad de diseños metodológicos. Se incluyeron estudios observacionales, retrospectivos, prospectivos, experimentales, transversales y cualitativos. En su mayoría, estos trabajos se llevaron a cabo entre los años 2020 y 2024 en diversos países como Estados Unidos, China, Alemania, Turquía, Italia, Grecia, Corea del Sur y Reino Unido. La heterogeneidad observada tanto en el contexto geográfico como en el metodológico contribuyó a fortalecer la validez externa de los resultados obtenidos.

Tipos de triaje y sistemas de IA empleados

Se utilizaron diversos sistemas de triaje reconocidos a nivel internacional, como el Manchester Triage System, el Emergency Severity Index, Canadian/Australasina Triage Scale y sistemas de auto-triaje electrónico. Asimismo, se aplicaron distintos algoritmos de inteligencia artificial, entre los que se incluyeron modelos de lenguaje (GPT-3.5, GPT-4, Gemini y Mixtral), redes neuronales gráficas, *deep learning*, árboles de decisión, lógica difusa y asistentes de voz.

Reducción de tiempos de espera y mejora de la capacidad de respuesta clínica

La implementación de la IA redujo los tiempos de espera en urgencias en un 25% (media: 32 minutos vs 43 minutos, $p < 0,01$) y mejoró la precisión diagnóstica del personal de enfermería (aumento del 18% en concordancia interobservador, $K = 0,76$). Del mismo modo, *Defilippo et al.*(30) desarrollaron un modelo automatizado de triaje basado en redes neuronales gráficas, entrenado con escalas internacionales (CTAS y ATS). Mostró mayor precisión en la clasificación de pacientes en situaciones críticas, mejorando el flujo de trabajo clínico. En el ámbito competencial, *Biskin et al.*(35) recogieron las experiencias de enfermeras que utilizaron un sistema informático de soporte de decisión, el cual facilitaron la toma de decisiones clínicas, fomentaron, la autonomía profesional y sirvieron como herramienta de aprendizaje. Asimismo, *Kipourgos et al.*(34) analizaron el uso de la herramienta *I-Triage*, diseñada para asistir a enfermeras durante el triaje, con resultados favorables en cuanto a su utilidad formativa y en la reducción de errores.

Exactitud del triaje asistido por IA vs convencional

Los estudios incluidos en la revisión mostraron que la precisión del triaje asistido por la inteligencia artificial fue variable según el modelo utilizado. *Xiaoni et al.*(27) observaron una alta concordancia entre el triaje realizado por ChatGPT y el efectuado por personal sanitario entrenado en pacientes ambulatorios. *Colakca et al.*(29) compararon los resultados obtenidos por ChatGPT con los de un comité de expertos aplicando el ESI, y reportaron un elevado nivel de concordancia. En contraste, *Sarbay et al.*(38) detectaron un mejor desempeño de ChatGPT en los casos más graves, aunque con menor precisión en categorías intermedias, bajas. *Levine et al.* analizaron el rendimiento de GPT-3, observando que, aunque su capacidad diagnóstica fue comparable a la de los médicos, su precisión en el triaje fue inferior. Por su parte, *Masanneck et al.*(40) evaluaron la utilidad de ChatGPT como herramienta de segunda opinión para médicos sin formación específica, registrando una leve mejora en su desempeño.

Calidad de atención y satisfacción del paciente

Los sistemas de triaje basados en inteligencia artificial fueron empleados en diversos contextos clínicos, permitiendo una clasificación segura de los pacientes en la mayoría de los casos. En el estudio de *Cotte et al.*(32), una aplicación de autoevaluación mostró resultados favorables en términos de seguridad del triaje, en comparación con el sistema *Manchester Triage System*. Otros trabajos, como el de *Dickson et al.*(41), analizaron la validez del sistema eTriage, observando una mayor sensibilidad para detectar casos de alta gravedad, aunque con menor concordancia respecto al triaje realizado por enfermeras. *Kipourgos et al.*(34) también aplicaron la herramienta *I-Triage* como apoyo al triaje realizado por enfermería, destacando su potencial para reducir errores y facilitar la atención clínica. En relación con la experiencia del personal sanitario, *Biskin et al.* (35) recogieron que las enfermeras consideraron útil el sistema de soporte utilizado, señalando que promovía el aprendizaje sin comprometer su autonomía. Finalmente, *Cho et al.*(37) informaron que los sistemas basados en IA permitieron complementar el triaje en menos tiempo, aunque con la necesidad de mejoras técnicas para igualar la fiabilidad del método tradicional.

DISCUSIÓN

AVANCES TECNOLÓGICOS Y DIVERSIDAD DE ENFOQUES EN EL TRIAJE ASISTIDO POR IA

La revisión evidencia un progreso notable en la aplicación de la inteligencia artificial en el triaje de urgencias, destacando diversos enfoques tecnológicos, tales como modelos de lenguaje como GPT-3 y GPT-4, redes neuronales gráficas (GNNs), algoritmos y aprendizaje profundo (*deep learning*) y sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas. Esta diversidad refleja un creciente interés en optimizar la toma de decisiones en contextos críticos, evidenciando la transversalidad del fenómeno en múltiples entornos geográficos y clínicos. Además, identifica enfoques basados en sistemas de reglas y algoritmos de aprendizaje profundo (por ejemplo, redes neuronales y árboles de decisión) empleados en los estudios analizados (véase sección 4.2.2.).

PRECISIÓN Y CONCORDANCIA

Los modelos de la IA han mostrado una alta precisión en la clasificación de pacientes. Por ejemplo, el modelo basado en redes neuronales gráficas (GNNs) desarrollado por *Defilippo et al.* (30) alcanzó un 92,3% de precisión y un F1-score de 0,91. De manera similar, los árboles de decisión evaluados por *Aydin et al.* (36) y el algoritmo multimodal de aprendizaje profundo desarrollados por *Choi et al.* (33) mostraron resultados superiores a los métodos tradicionales para predecir el deterioro clínico.

No obstante, la concordancia entre los modelos y el juicio clínico humano no es uniforme. *Colakca et al.* (29) y *Kipourgos et al.* (34) reportaron altos niveles de acuerdo con expertos, con valores de Kappa superiores a 0,8, mientras que *Dickson et al.* (39) encontraron una baja concordancia (Kappa=0,14) entre el sistema *eTriage* y el triaje realizado por enfermería, a pesar de una alta sensibilidad para identificar pacientes de alta gravedad. Estos hallazgos sugieren que la IA puede ser particularmente útil para la detección temprana de pacientes críticos, aunque su desempeño en casos de gravedad intermedia o leve aún requiere mejoras. Además, algunos estudios (*Masanneck et al.* (31); *Sarbay et al.* (42)) evidencian una tendencia al sobretriage por parte de los modelos, lo cual podría incrementar la carga en los servicios de urgencias. Por otra parte, aunque menos frecuente, el subtriage representa un riesgo potencial para la seguridad del paciente, situación que demanda una vigilancia rigurosa durante la implementación clínica.

ROL DE LA ENFERMERÍA Y EXPERIENCIA DE USO

Biskin et al. (35) señalan que los sistemas de soporte a la decisión no solo facilitan la clasificación de los pacientes, sino que también fortalecen la autonomía profesional, promueven el aprendizaje continuo y reducen los errores. Herramientas como *I-Triage* (*Kipourgos et al.* (34)) refuerzan esta visión al ser consideradas no solo como instrumentos de ayuda, sino también como recursos educativos. No obstante, persisten desafíos técnicos. Tanto *Cho et al.* (37) como *Biskin et al.* (35) reconocen que la usabilidad y la fiabilidad de los sistemas aún deben mejorarse para garantizar una integración efectiva en el flujo clínico. La aceptación de la IA por parte del personal sanitario dependerá, en gran medida, de que se perciba como un complemento y no la sustitución del juicio clínico.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Gran parte de los estudios incluidos presentan diseños retrospectivos, transversales o simulados, con muestras pequeñas o contextos limitados, lo que restringe la generalización de los hallazgos. Además, la diversidad de escalas de triaje empleadas (MTS, ESI, CTAS, ATS, KTAS) y de modelos de la IA dificulta establecer comparaciones directas entre investigaciones. No obstante, la convergencia en los resultados relacionados con la utilidad diagnóstica, el potencial formativo y la mejora operativa de la inteligencia artificial valida, al menos de forma preliminar, su aplicación como herramienta de apoyo en el triaje clínico.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

A pesar del potencial de la inteligencia artificial en el triaje de urgencias, los estudios revisados presentan limitaciones que dificultan la generalización de sus resultados. La principal limitación de este análisis es el sesgo de selección, dado que la selección de artículos fue realizada por un único investigador. Además, predominan estudios con tamaños muestrales reducidos, diseños unicéntricos y limitada diversidad geográfica y poblacional. La mayoría emplea metodologías retrospectivas o basadas en escenarios simulados, lo que limita la aplicabilidad clínica y la evaluación del impacto a largo plazo. También existe heterogeneidad en los estándares comparativos, ausencia de ensayos controlados aleatorizados y un enfoque centrado en métricas técnicas sin valorar adecuadamente resultados clínicos, seguridad del paciente ni experiencia del usuario. Finalmente, la dependencia de la calidad de los datos y la escasa investigación cualitativa sobre la aceptación profesional representan limitaciones adicionales.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Futuras investigaciones podrían centrarse en superar las limitaciones metodológicas observadas, incorporando diseños multicéntricos y prospectivos que permitan una mayor validez externa y una mejor representación de la diversidad geográfica y poblacional. Es fundamental aumentar el tamaño y la heterogeneidad de las muestras para mejorar la generalización de los resultados. Además, resulta imprescindible la realización de ensayos controlados aleatorizados que permitan evaluar con mayor rigor la eficacia y la seguridad de las herramientas de inteligencia artificial en el triaje de urgencias. Otro aspecto importante sería tratar de integrar evaluaciones que consideren no solo métricas técnicas, sino también resultados clínicos relevantes, la seguridad del paciente y la experiencia del usuario, incluyendo perspectivas cualitativas sobre la aceptación y usabilidad por parte de los profesionales sanitarios. Estas líneas de investigación contribuirán a consolidar la evidencia y facilitarán una implementación segura y efectiva de la IA en entornos clínicos reales.

CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática demuestra que la inteligencia artificial se ha consolidado como una herramienta efectiva en el proceso de triaje en el servicio de urgencias, destacando especialmente por su alto nivel de precisión en la identificación de casos críticos. En determinados contextos, ha mostrado un rendimiento comparable, e incluso superior al de profesionales no especializados y similar al de médicos experimentados. No obstante, su desempeño tiende a ser más variable en escenarios de menor gravedad, lo que subraya la necesidad de continuar optimizando sus algoritmos. La integración de la IA en servicios de urgencias se asocia a una mejora operativa tangible. Se documentaron reducciones significativas en los tiempos de triaje y registro, lo cual contribuye a una mayor eficiencia en la atención inicial. Asimismo, se identificaron aportes relevantes al desarrollo profesional del personal de enfermería, particularmente en cuanto a su autonomía y capacidad de toma de decisiones en entornos de alta demanda asistencial. Los modelos evaluados, incluidos sistemas de lenguaje como GPT-4 y árboles de decisión, presentaron una alta concordancia con el juicio experto en múltiples estudios. Sin embargo, esta fiabilidad disminuye cuando se aplican en entornos simulados o con sistemas de auto-triaje, donde persisten desafíos en la clasificación precisa de los casos de gravedad intermedia. Aunque se han identificado algunas percepciones favorables en cuanto a la profesionalidad y utilidad de las respuestas generadas por la IA, la evidencia sobre la satisfacción del paciente aún es limitada, mayoritariamente indirecta y centrada en métricas técnicas. Se requiere mayor investigación clínica que evalúe directamente la experiencia del usuario, especialmente en lo que respecta a la seguridad percibida y la confianza del sistema. En conjunto, la implementación de sistemas basados en inteligencia artificial en el triaje de urgencias muestra beneficios relevantes en términos de precisión diagnóstica, priorización clínica y reducción de tiempos, especialmente en la identificación de pacientes críticos. Estos hallazgos respaldan parcialmente la hipótesis inicial, si bien la satisfacción del paciente debe seguir siendo objeto de estudio. Por tanto, la IA debe considerarse una herramienta complementaria al juicio clínico, con potencial para fortalecer la seguridad y eficiencia asistencial, siempre que su uso se base en evidencia validada y bajo supervisión profesional constante.

BIBLIOGRAFÍA

1. LASSE ROUHIAINEN. INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO INTELIGENCIA ARTIFICIAL [Internet]. Alienta Editorial. Barcelona; 2018. 1-352 p. Disponible en: <https://www.planetadelibros.com>
2. Medinaceli Díaz KI, Martín M, Choque S. Impacto y regulación de la Inteligencia Artificial en el ámbito sanitario. REVISTA IUS [Internet]. 23 de junio de 2021 [citado 21 de mayo de 2025];15(48). Disponible en: <https://revistaius.com/index.php/ius/article/view/745>
3. Gaitan ES, San H, De Paúl V, Heredia CR. revista médica sinergia. Revista Médica Sinergia [Internet]. 1 de agosto de 2020 [citado 21 de mayo de 2025];5(8): e557-e557. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/557/943>
4. Guillem F. Funciones y características de la Inteligencia Artificial - Seguritecnia [Internet]. 2022 [citado 21 de mayo de 2025]. p. 174-81. Disponible en: https://www.seguritecnia.es/tecnologias-y-servicios/funciones-y-caracteristicas-de-la-inteligencia-artificial_20220311.html
5. V. LEP, Rico-Carrillo AE, Hernández-Arango A. Del ábaco a las redes neuronales o la breve historia de la inteligencia artificial en salud. Medicina (B Aires) [Internet]. 18 de enero de 2021 [citado 21 de mayo de 2025];43(4):514-26. Disponible en: <https://www.revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1641/2124>
6. Julio Cesar Ponce Gallegos, Aurora Torres Soto, Fátima Sayuri Quezada Aguilera, Antonio Silva Sprock, Ember Ubeimar Martínez Flor, Ana Casali, et al. Inteligencia Artificial. marzo de 2014 [citado 21 de mayo de 2025];1-225. Disponible en: <https://www.proyectolatin.org/>
7. ANDRÉS ABELIUK, CLAUDIO GUTIÉRREZ. Historia y evolución de la inteligencia artificial [Internet]. 2021 [citado 21 de mayo de 2025]. p. 15-21. Disponible en: <https://revistasdex.uchile.cl/index.php/bits/issue/view/217>
8. Nancy Martínez-García DI, Maricela Dalgo-Flores VI, Luis Herrera-López III J, Isabel Analuisa-Jiménez EI, Fernanda Velasco-Acurio E V. Avances de la inteligencia artificial en salud. Dominio de las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol 5, N° 3, 2019 (Ejemplar dedicado a: Julio - Septiembre), págs 603-613 [Internet]. 2019 [citado 21 de mayo de 2025];5(3):603-13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7154291&info=resumen&idioma=SPA>
9. Basáez E, Mora J. Salud e inteligencia artificial: ¿cómo hemos evolucionado? Artificial intelligence in health: where are we in 2022? [Internet]. 2021. Disponible en: <https://doi.org/>
10. Ayala Martín María. LA IRRUPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO SANITARIO | AJS [Internet]. 2023 [citado 21 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.ajs.es/es/index-revista-derecho-y-salud/volumen-33-extraordinario-2023/la-irrupcion-la-inteligencia>
11. Vidal-Alaball J, Panadés Zafra R, Escalé-Besa A, Martínez-Millana A. The artificial intelligence revolution in primary care: Challenges, dilemmas and opportunities. Aten Primaria [Internet]. 1 de febrero de 2024 [citado 21 de mayo de 2025];56(2):102820. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656723002536?via%3Dihub>
12. Ruiz RB, Velásquez JD. Inteligencia artificial al servicio de la salud del futuro. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 1 de enero de 2022 [citado 21 de mayo de 2025];34(1):84-91. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-inteligencia-artificial-al-servicio-salud-S0716864023000032>
13. Huete-García A, Rodríguez-Lopez S. Development and implementation of an artificial intelligence-enhanced care model to improve patient safety in hospital wards in Spain. Acute and Critical Care [Internet]. 18 de noviembre de 2024 [citado 21 de mayo de 2025];39(4):488-98. Disponible en: <http://www.accjournal.org/journal/view.php?doi=10.4266/acc.2024.00759>

14. Cirujano Médico Internista M, Ventura Fernández F, Ventura-Fernández T, Ventura-Fernández F. Predictibilidad en el diagnóstico utilizando Watson de IBM. *Revista Vive* [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 21 de mayo de 2025];4(10):86-95. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/78/242>
15. Gargantilla Madera P, María Martín Cabrejas B. Los orígenes militares del triaje Triage origins in the military. Vol. 31, *Emergencias*. 2019.
16. Nakao H, Ukai I, Kotani J. A review of the history of the origin of triage from a disaster medicine perspective. *Acute Medicine & Surgery* [Internet]. 1 de octubre de 2017 [citado 21 de mayo de 2025];4(4):379-84. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ams2.293>
17. Robertson-Steel IRS. Evolution of triage systems. *Emergency Medicine Journal* [Internet]. 1 de febrero de 2006 [citado 21 de mayo de 2025];23(2):154-5. Disponible en: <https://emj.bmj.com/content/23/2/154>
18. Christ M, Grossmann F, Winter D, Bingisser R, Platz E. Modern Triage in the Emergency Department. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 17 de diciembre de 2010 [citado 21 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2010.0892>
19. Sánchez-Bermejo R, Herrero-Valea A, Garvi-García M. Los sistemas de triaje de Urgencias en el siglo XXI: una visión internacional: perspectivas16_sanchez_herrero_garvi. *Rev Esp Salud Publica* [Internet]. 28 de abril de 2021 [citado 21 de mayo de 2025]; 95:6 páginas-6 páginas. Disponible en: <https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/article/view/665>
20. Documentación D DE, Archivo Departamento De Documentación BY. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Nota documental Núm.1.
21. DECLARACIÓN DE MONTREAL PARA UN DESARROLLO RESPONSABLE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. 2018.
22. Organización Mundial de la salud. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. OMS [Internet]. 2021 [citado 21 de mayo de 2025];1:1-148. Disponible en: <http://apps.who.int/bookorders>.
23. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 1 de septiembre de 2021 [citado 30 de abril de 2025];74(9):790-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748>
24. Elicit: The AI Research Assistant [Internet]. [citado 20 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://elicit.com/>
25. Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cir Esp* [Internet]. 1 de febrero de 2014 [citado 30 de abril de 2025];92(2):82-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394>
26. Levine DM, Tuwani R, Kompa B, Varma A, Finlayson SG, Mehrotra A, et al. The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model: an observational study. *Lancet Digit Health* [Internet]. 1 de agosto de 2024 [citado 6 de mayo de 2025];6(8):e555-61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39059888/>
27. Liu X, Lai R, Wu C, Yan C, Gan Z, Yang Y, et al. Assessing the utility of artificial intelligence throughout the triage outpatients: a prospective randomized controlled clinical study. *Front Public Health* [Internet]. 2024 [citado 6 de mayo de 2025];12:1391906. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11171710/>
28. Hoppe JM, Auer MK, Strüven A, Massberg S, Stremmel C. ChatGPT With GPT-4 Outperforms Emergency Department Physicians in Diagnostic Accuracy: Retrospective Analysis. *J Med Internet Res* [Internet]. 2024 [citado 7 de mayo de 2025];26(1):e56110. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11263899/>
29. Colakca C, Ergin M, Ozensoy HS, Sener A, Guru S, Ozhasenekler A. Emergency department triaging using ChatGPT based on emergency severity index principles: a cross-sectional study.

- Sci Rep [Internet]. 27 de septiembre de 2024 [citado 26 de mayo de 2025];14(1):22106. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39333599>
30. Defilippo A, Veltri P, Lió P, Guzzi PH. Leveraging graph neural networks for supporting automatic triage of patients. Sci Rep [Internet]. 1 de diciembre de 2024 [citado 10 de mayo de 2025];14(1):1-17. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-63376-2>
 31. Masanneck L, Schmidt L, Seifert A, Kölsche T, Huntemann N, Jansen R, et al. Triage Performance Across Large Language Models, ChatGPT, and Untrained Doctors in Emergency Medicine: Comparative Study. J Med Internet Res [Internet]. 14 de junio de 2024 [citado 10 de mayo de 2025];26(1):e53297. Disponible en: <https://www.jmir.org/2024/1/e53297>
 32. Cotte F, Mueller T, Gilbert S, Blümke B, Multmeier J, Hirsch MC, et al. Safety of Triage Self-assessment Using a Symptom Assessment App for Walk-in Patients in the Emergency Care Setting: Observational Prospective Cross-sectional Study. JMIR Mhealth Uhealth [Internet]. 1 de marzo de 2022 [citado 11 de mayo de 2025];10(3):e32340. Disponible en: <https://mhealth.jmir.org/2022/3/e32340>
 33. Choi A, Lee K, Hyun H, Joon Kim K, Ahn B, Hyun Lee K, et al. A novel deep learning algorithm for real-time prediction of clinical deterioration in the emergency department for a multimodal clinical decision support system. Scientific Reports 2024 14:1 [Internet]. 3 de diciembre de 2024 [citado 12 de mayo de 2025];14(1):1-15. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-80268-7>
 34. Kipourgos G, Tzenalis A, Diamantidou V, Koutsojannis CM, Hatzilygeroudis I. An Artificial Intelligence Based Application for Triage Nurses in Emergency Department, Using the Emergency Severity Index Protocol. 2023;
 35. Bişkin Çetin S, Cebeci F. Nurses' experiences of using a computer-based triage decision support system in the emergency department. Nurs Crit Care [Internet]. 1 de septiembre de 2024 [citado 13 de mayo de 2025];29(5):1078-85. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nicc.13039>
 36. AYDIN AG, Eray O, SAYRAC AV, OSKAY A, ULUSAR UD. The Reliability of an Artificial Intelligence Tool, 'Decision Trees', in Emergency Medicine Triage. 16 de diciembre de 2020 [citado 13 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://www.researchsquare.com>
 37. Cho A, Min IK, Hong S, Chung HS, Lee HS, Kim JH. Effect of Applying a Real-Time Medical Record Input Assistance System With Voice Artificial Intelligence on Triage Task Performance in the Emergency Department: Prospective Interventional Study. JMIR Med Inform [Internet]. 31 de agosto de 2022 [citado 12 de mayo de 2025];10(8):e39892. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36044254/>
 38. Sarbay İ, Berikol G, Özturan İ. Performance of emergency triage prediction of an open access natural language processing based chatbot application (ChatGPT): A preliminary, scenario-based cross-sectional study. Turk J Emerg Med [Internet]. 1 de julio de 2023 [citado 13 de mayo de 2025];23(3):156-61. Disponible en: https://journals.lww.com/tjem/fulltext/2023/23030/performance_of_emergency_triage_prediction_of_an.4.aspx
 39. Dickson SJ, Dewar C, Richardson A, Hunter A, Searle S, Hodgson LE. Agreement and validity of electronic patient self-triage (eTriage) with nurse triage in two UK emergency departments: a retrospective study. European Journal of Emergency Medicine [Internet]. 1 de febrero de 2022 [citado 13 de mayo de 2025];29(1):49-55. Disponible en: https://journals.lww.com/euro-emergencymed/fulltext/2022/02000/agreement_and_validity_of_electronic_patient.12.aspx

The impact of artificial intelligence on emergency triage: a systematic review from the perspective of nursing

Ainhoa Cacho Antolín (A.C.A): Holds a degree in Nursing and a Master's degree in Casualties, Emergencies and the Critically Ill in Nursing.

Correspondence: Ainhoa Cacho Antolín. • ainhoacachoantolin@gmail.com

Received: 15 July 2025

Accepted: 10 October 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHORS

Introduction: **A.C.A.**

Methodology: **A.C.A.**

Results and discussion: **A.C.A.**

Conclusions: **A.C.A.**

All authors approved the final version of the manuscript as presented and accept responsibility for all aspects of the study.

Financing: The author declares that she has not received any external financing to carry out this study.

Conflict of interest: The author declares that she has no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration: The author declares that she has not used Gen AI when writing this article.

Editor's note: All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Artificial Intelligence, triage, A&E department, nursing.

ABSTRACT

Introduction. Artificial intelligence (AI) is progressing in supporting triage in emergency departments, improving the speed and accuracy of care for critical patients. Even though there are challenges, the use of AI complements clinical judgement and optimises safety and efficiency in care.

Goal. The main goal of the study was to analyse the effectiveness of artificial intelligence systems in the triage process carried out in emergency departments.

Methodology. A systematic review was conducted that included studies published in the last five years, with adult participants treated in the emergency department, to evaluate the use of AI in clinical triage. The databases consulted were PubMed, Scopus, EBSCOhost and Cochrane. In addition, the Elicit tool was used to support the search and selection of articles.

Results. Fourteen articles were analysed that showed improvements in diagnostic accuracy, reduced waiting times and provided greater support for decision-making in nursing. Despite the positive results, some limitations were identified, as well as the need to continue refining these tools.

Conclusions. Artificial intelligence improved the accuracy and efficiency of triage in emergency departments, especially in identifying critically ill patients. It was valued as a complementary tool to clinical judgement, with the potential to improve care.

INTRODUCTION

Artificial Intelligence (AI) has seen remarkable development in recent decades, especially in the field of healthcare, where it has contributed significantly to the improvement of diagnoses, treatments and resource management. Thanks to its ability to process large volumes of data, identify patterns and generate solutions based on this information, AI facilitates faster and more accurate decision-making. These advances are optimising the quality of healthcare and increasing the efficiency of services, with potential for application that is still growing. Artificial intelligence (AI) is defined as the ability of machines to process information, learn from data and apply this knowledge to autonomous decision-making. Its main goal is to mimic human intelligence to a greater or lesser extent, allowing systems to perform tasks that were previously the exclusive domain of humans (1). To achieve this, AI relies on advanced algorithms that analyse large volumes of information, detect patterns and optimise performance over time (2).

One of the cornerstones of AI is its ability to learn, allowing it to improve its own performance as it processes more data. Through machine learning, one of its most prominent branches, machines can identify trends, predict behaviour and adapt their responses with no need for explicit programming for each situation (3, 4). Machine learning is based on the development of algorithms capable of learning by example. As they are provided with more information, the algorithms improve their performance, increasing their accuracy and efficiency over time. This ability to extract knowledge from data and generate decisions on their own allows AI systems to behave in a way that resembles human reasoning (1, 3). Within machine learning there are different methodologies, each with its own characteristics. Supervised learning consists of training the machine by means of examples in which it is shown input data and the corresponding results expected. The system thereby learns to establish relationships between the data and to apply this knowledge to new cases (3, 4).

Unsupervised learning, on the other hand, is based on unlabelled data, i.e. data with no known outcomes. In this case, the system has to analyse the information and discover hidden patterns, clusters or structures on its own. This type of learning is useful when you have no prior information on how the data should be classified, and you want the system to explore possible connections on its own. Another methodology is reinforcement learning, where algorithms learn from experience (1). The machine interacts with an environment, makes decisions and receives feedback in the form of rewards or penalties depending on the outcome of its actions. Over time, the system learns to choose the actions that give it the best results, progressively improving its behaviour (4).

There is also semi-supervised learning, a combination of the above. It is used when there is a small amount of labelled data and a large amount of unlabelled data. The system takes advantage of both types of information to learn more efficiently and with less manual effort (4).

Among the most powerful and advanced techniques within AI is deep learning, which is used to solve extremely complex problems involving large amounts of data. Deep learning occurs through the use of neural networks, organised in layers to recognise complex relationships and patterns in data (1). This neural network is inspired by the human neural network (3).

In addition to its competence in learning, AI is characterised by its ability to make decisions based on the data analysed. Thanks to this, smart systems can assess different options and select the most appropriate one based on the goals set (1). This process mimics human decision-making, but has the advantage of being able to do so at high speed with no emotional bias (2).

The development of AI has enabled machines to perform complex tasks in an efficient way, facilitating automation and improving various aspects of daily and professional life. Currently, it is already present in areas such as medicine, where it helps in the diagnosis and treatment of diseases; industry, optimising production processes; and education, personalising student learning. As it continues to evolve, its impact will continue to grow, providing new opportunities as well as challenges in multiple sectors of society (4).

HISTORY OF AI

Since ancient times, humankind has tried to create artefacts that mimic its form and behaviour, reflecting a desire to understand itself. This idea appears in works by authors such as Homer and Descartes and in ancient technologies such as the abacus and the Quipu (5). Philosophers such as Aristotle and Leibniz also explored human thought, seeing it as a logical process or even a type of calculation (6). One of the most important steps before AI was created as a field of study was the work of Ada Lovelace in 1842. She wrote the first instructions for a machine and speculated on the ability of machines to operate with more than just numbers (7). One of the fundamental stages in the development of artificial intelligence was the work of the English mathematician Alan Turing (6), a central figure in the history of computing. His understanding of automation made it possible to lay the foundations for software and the fundamental rules of computer systems (5, 8). From 1930 to 1950, Gödel, Church and Turing laid the foundations of AI from logic and computational theory. In 1950, he proposed a test known as the 'Turing Test', designed to assess whether a machine could exhibit behaviour that might be considered intelligent. This idea sought to establish whether a computer can think in a similar way to a human being. Despite its impact, Turing's hypothesis has not yet been proven (5-7). The formal starting point of AI as a field of study was the Dartmouth conference, held in 1956. This event brought together researchers such as John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon and Nathaniel Rochester, who proposed establishing AI as a new field of study. During the conference, the term 'artificial intelligence' was adopted for the first time, defined by McCarthy and Minsky as "the science and engineering of making machines intelligent". A common idea among Dartmouth attendees was that thinking can be understood as a computational process not unique to humans. Since then, the possibility was raised that human intelligence could be reproduced or simulated by digital machines (5-7, 9).

In 1956, at the same time as the Dartmouth conference, Alan Newell and Herbert Simon developed the 'Logic Theory Machine', considered the first artificial intelligence programme. This system was created to find proof of theorems using symbolic logic, showing that computers could work not only with numbers, but also with symbols (7, 9). The programme worked by combining basic operations to build increasingly complex reasoning. To do this, they used IPL (Information Processing Language), one of the first programming languages specifically designed to solve artificial intelligence problems (6). In the same context, John McCarthy introduced the LISP (List Processor) language, designed to process symbolic structures. This language, whose name comes from LISt Processor, was defined in 1958 and became a fundamental tool for the early development of AI (5, 6). Right from its beginnings, the field drew on a variety of different disciplines such as computer science, philosophy, linguistics, mathematics and psychology, which contributed both knowledge and working methods to shape this new scientific field (6).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF HEALTH

Artificial intelligence is playing an increasingly important role in healthcare, and has now been established as a tool with great potential to transform medicine as we know it. Its ability to analyse large volumes of data in a short time enables the identification of complex patterns that can contribute to new scientific breakthroughs, as well as improving the accuracy of individual diagnoses (10). As a result, AI is already being used in both primary care and hospital settings, where it provides significant value at different levels of the care process (11). One of the main factors driving artificial intelligence in the healthcare sector is the constant and accelerating growth of data related to people's health. This data, in addition to being increasingly abundant, is of great variety and complexity. Traditional methods of analysis, mainly manual, are insufficient for extracting useful information from this vast amount of data. In this context, machine learning algorithms, a branch of AI that allows machines to learn from experience with no need to be explicitly programmed, are an effective solution (12). For these systems to work properly, it is essential to have a large amount of reliable, organised and consistent data, as the quality of the information directly influences the predictive capacity of the model (10, 12). Furthermore, the application of artificial intelligence is contributing to a paradigm shift in the approach to medicine.

A transition is taking place from a model focused primarily on curing disease to one oriented towards prevention, health maintenance and the personalisation of treatment. This new approach is known as '4P medicine' because of its four fundamental pillars: preventive, predictive, participatory and personalised. AI plays a fundamental role in this model, as it allows for the integration and analysis of different types of data such as the genome, medical history and environmental factors. This facilitates medical care better tailored to the specific characteristics of each person (12). The applications of artificial intelligence in healthcare are broad and increasingly varied (10). One of the most prominent uses is to support the diagnosis and risk assessment of patients. Thanks to its competence in analysing medical images, AI can detect diseases such as pneumonia or COVID-19 from chest X-rays, and identify signs of diabetic retinopathy and glaucoma from retinal images. It is also applied in dermatology and in the interpretation of respiratory tests, such as spirometry. In addition, it can predict possible complications in patients, assessing the risk of morbidity or even mortality (11, 12).

Another significant application is integration into early warning systems, where it can improve the detection of critical situations in patients admitted to hospital. For example, by using clinical scales adapted with AI algorithms, signs of deterioration can be identified earlier, helping to reduce complications and improve response times (13).

In terms of treatment, AI allows progress towards more personalised medicine. Through the analysis of genetic, environmental and lifestyle data, it is possible to tailor therapies to the specific needs of each patient (12). Tools such as Watson for Oncology are able to review clinical data together with scientific literature to recommend more appropriate treatments for complex diseases such as cancer (14). Such solutions help to reduce the time needed to make medical decisions and increase the accuracy of such decisions (12).

Artificial intelligence can also be useful in the management of chronic diseases, as it allows continuous monitoring of the patient's condition and anticipation of possible complications (11). By analysing behavioural patterns, such as sleep or physical activity, preventive interventions can be made before the clinical situation deteriorates. Similarly, AI also contributes to disease prevention by analysing data to select individuals for screening or preventive assessments (10, 11). Another important area is medical research, where AI helps to speed up the development of new treatments and vaccines, as well as facilitating clinical trials (10, 11).

Finally, AI has a significant role to play in clinical decision support. By combining medical information from various sources, these systems can serve as a second opinion that complements the healthcare worker's assessment, increasing the accuracy of medical decisions and reducing the margin of error (12, 14).

THE HISTORY OF TRIAGE

Triage is an essential procedure in emergency departments, designed to organise medical care according to the clinical priority of patients. The idea is to quickly identify those requiring immediate intervention, optimising the use of resources and preventing care from being based solely on a first-come, first-served basis. The system's origins lie in military contexts, especially in the eighteenth century, when the need arose to classify wounded soldiers on the battlefield to improve their chances of survival (15). Historically, the Napoleonic physicians Pierre-François Percy and Dominique-Jean Larrey are acknowledged as pioneers in the application of triage. Percy, in addition to being an academic, designed a wheeled ambulance system in 1831 and first used the term 'triage' in a medical context. However, Larrey is considered the true originator of the system, as he established a classification based solely on the severity of injuries, with no regard to military rank, and implemented flying ambulances to expedite the transfer of the wounded (15-17).

In the original Napoleonic triage system, the priority was not to save soldiers' lives, but to prioritise treatment for those who could recover quickly and return to combat. During the Battle of Jena in 1806, the French army used Larrey's system, classifying the wounded into three categories according to the severity of their injuries: dangerously wounded, less dangerously wounded and slightly wounded (15, 16).

The term triage comes from the French verb 'trier', meaning to classify or select. The roots of the word lie in Old French, although its incorporation into the medical field is more recent (16).

From the twentieth century onwards, triage spread to civilian emergency departments in the United States, United Kingdom and the rest of Europe, adopting a clinical approach to prioritising the care, transfer or hospital destination of patients. Triage nowadays is an essential tool in ensuring equitable, efficient care focused on the actual urgency of each patient (16).

TRIAGE SYSTEMS

Triage is an essential process in different phases of health care. It is applied from the pre-hospital setting to the patient's arrival at the hospital, where it enables care to be organised in an efficient and prioritised manner (15, 18). In recent years, structured triage systems have been developed, predominantly those with five-level scales, as they provide greater validity and reliability than three-level models. However, there is no universally optimal system; the choice depends on the context and should be supported by studies that validate usefulness, applicability and accuracy (18, 19).

There are five main models that are internationally acknowledged. The Australasian Triage Scale (ATS), implemented in Australasia, was the first national five-level system with time limits for first medical contact. Although the validity of this system has been shown, reliability may be diminished in certain groups, such as psychiatric patients (18, 19). The Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS), based on the ATS, includes an extensive list of symptoms, vital parameters, a paediatric-specific scale and defined time targets, with solid validity in a variety of different settings (18, 19).

The Manchester Triage System (MTS), widely used in the UK, uses flowcharts with key discriminants, such as vital risk or pain, and allows for telephone triage. Although it is very reliable, the population validity is more limited (18, 19). The Emergency Severity Index (ESI), developed in the United States, classifies patients according to severity and the resources they are likely to require, and is notable for its flexibility in that it does not place strict time limits on low priority levels (18, 19).

Finally, the Structured Triage System (STS), which includes the Spanish Triage System (STS) and the Andorran Triage Model (MAT), has been created in Spanish-speaking settings. It assesses both the clinical severity and complexity of the case, integrates reasons and consultation, paediatric scales and advanced triage options, and is applicable in multiple settings: emergency, primary care, emergency and telephone triage (19).

In addition to these models, there are other international systems adapted to specific contexts, the characteristics of which are summarised in the following table (Table 1).

Table 1: Emergency triage systems in the 21st century: an international view. Source: Prepared by the author. Adapted from Sánchez-Bermejo, R., Herrero-Valea, A. and Garvi-García, M. (19).

Triage System	Place	Priority levels	Special characteristics
Australasian Triage Scale (ATS)	Australia	5	The first nationally implemented 5-level emergency triage system.
Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS)	Canada	5	Assesses the level of urgency, includes reasons for consultation and a specific paediatric triage scale.
Manchester Triage System (MTS)	United Kingdom	5	Introduces the concept of symptomatic and discriminant categories. Incorporates the possibility of application for telephone triage.
Emergency Severity Index (ESI)	USA	5	Assesses the level of urgency and incorporates the use of diagnostic and therapeutic resources into the scale.
Sistema Estructurado de Triage (SET)	Spain	5	Assesses the level of urgency/severity, includes reasons for consultation and a specific paediatric triage scale. Incorporates complexity assessment and advanced triage.
Korean Triage And Acuity Scale (KTAS)	Korea	5	Has an adult and a paediatric version (PedKATS).
Medical Emergency Triage and Treatment System (METTS)	Sweden	5	Combines clinical algorithms and vital signs.
Echelle Liégeoise D'Index de Sévérité à l'Admission (ELISA)	France	5	Identification of patients able to walk and talk.
Classification Infirmière des Malades aux Urgences o French Emergency Nurses Classification in Hospital Scale	France	6	One of the few systems with six levels of priority.
Netherlands Triage System	Netherlands	5	Valid for both ED and telephone triage.
Taiwan Triage and Acuity Scale (TTAS)	Taiwan	4	Features an electronic clinical decision support tool.
Clinical Gps (cGPs)	USA	5	Priority levels based on demographics and laboratory data.
Swiss Emergency Triage Scale (SETS)	Switzerland	4	Moderately reliable, high rates of under-triage due to lack of standardisation.
South African Triage Scale (SATS)	South Africa	5	TEWS (Triage Early Warning Score)
The Soterion Rapid Triage System	USA	5	Computerised analysis of vital signs.
One-Two-Triage (OTT)	USA	4	Named after the two stages of patient classification according to severity.
CLARIPED	Brazil	5	Four vital signs are assessed and assigned a score.
Emergency Triage Assessment and Treatment (ETAT)	Switzerland	3	Aimed primarily at paediatric patients.
3M TAS Triage System	Spain	5	An advanced triage model. It has not been tested in any hospital.

THE LEGAL AND ETHICAL FRAMEWORK FOR THE USE OF AI

Artificial intelligence is revolutionising the field of medical diagnosis and treatment, bringing undeniable advances that optimise the accuracy, efficiency and personalisation of healthcare. However, the implementation of these technologies poses significant ethical and legal challenges that should be rigorously addressed. Aspects such as data privacy, accountability in decision-making, the security of human autonomy, impact on employment, and equity in access to these innovations require the creation of a sound regulatory framework and thorough ethical reflection to ensure that use benefits society in a fair and safe manner (20).

It is essential to establish rules and regulations to guide the development and use of artificial intelligence in a responsible manner and for the benefit of society as a whole. The 'Montreal Declaration' addresses precisely this need by creating an ethical framework to ensure that artificial intelligence respects the fundamental values and rights of individual people. Among its key goals are defining principles that protect people's well-being, ensuring that technological advances benefit society as a whole, and fostering spaces for national and international debate to ensure fair, accessible and sustainable development (21).

Both the 'Montreal Declaration' and the WHO (World Health Organisation) guidance on artificial intelligence underline the importance of respecting the autonomy of individual people, ensuring that AI does not limit their decision-making capacity and that informed knowledge is respected in the use of personal data. Both documents also emphasise the need for these technologies to contribute to human well-being without generating unnecessary harm, promoting health improvements and reducing risks. In addition, equity and fairness are highlighted as fundamental principles, insisting that the development and use of AI should not reinforce inequalities or discrimination, but should rather favour equitable access to its benefits. These principles are key to applying AI responsibly in the health sector (21, 22).

Beyond ethical principles, there is a consensus on the need to establish clear rules and regulations for the use of artificial intelligence. The debate is no longer about whether it should be used, but about how to ensure that it benefits humanity without generating risks. Both governments and international organisations, such as the EU (European Union), the OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) and UNESCO, have worked on drawing up legal frameworks to avoid possible negative impacts. Among the most significant developments are the OECD's AI guidelines in 2019, the European Parliament's proposed AI Law in 2021 and the European Council's Framework Convention in 2024 (20).

The protection of human rights is a central concern in the development and use of AI. The Spanish Parliament highlights the adoption of the European Council Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, which is the first legally binding international treaty ensuring respect for human rights in the use of AI. Furthermore, it is mentioned that the Council's Ad Hoc Committee on Artificial Intelligence (CAHAI) aims to study the feasibility of creating a legal framework for AI based on the Council's human rights standards (20).

The WHO also supports this vision and highlights the lack of clear regulations on the application of AI in health. Despite the existence of multiple ethical proposals in recent years, there are still significant legal gaps. It therefore insists on the need for governments and health bodies to work together to integrate rules and regulations to ensure consistent use of AI with the aim of providing accessible, equitable and effective healthcare for all (22).

GOALS

To analyse the effectiveness of the use of artificial intelligence systems in the triage process performed in emergency departments, to determine whether the use of artificial intelligence (AI) reduces waiting times and improves the clinical responsiveness of emergency staff, to assess the accuracy of AI-assisted triage compared to conventional triage, and to evaluate the evidence available on the perceived quality of AI-assisted triage and its impact on patient satisfaction during initial care in the emergency department.

METHODOLOGY

Research design: a systematic review. To guarantee methodological accuracy, the criteria established in the PRISMA guide (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (23) were followed. Databases: PubMed, CINAHL (EBSCOhost), Cochrane Library and Scopus. To complement the literature review and optimise the search for relevant studies, the Elicit tool was used (24).

FORMULATING THE RESEARCH QUESTION

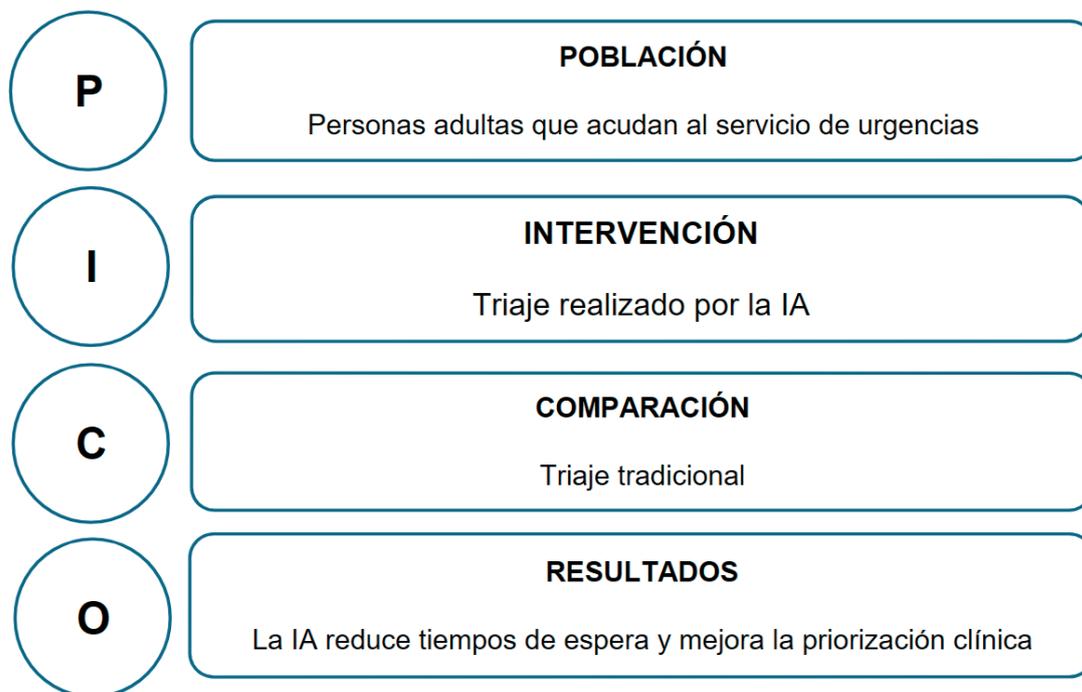


Figure 1: The PICO question. Source: Prepared by the author.

The research question was: In adult patients seen in hospital emergency departments, is triage assisted by artificial intelligence systems associated with reduced waiting times and improved accuracy of clinical prioritisation compared to conventional triage performed by nurses?

SELECTION CRITERIA

Inclusion Criteria

The following studies were considered for analysis: Population: adult patients (≥18 years old) treated in hospital or outpatient emergency departments. Language: English or Spanish. Methodological design: clinical trials (RCTs), analytical cohort studies, case-control studies, descriptive observational studies. Intervention: use of artificial intelligence in the triage process. Publications from the last 5 years. Full text available.

Exclusion Criteria

Publications focused on paediatric or non-human populations. Systematic reviews, editorials, letters to the editor, or technical reports with no empirical data. Research that did not specifically evaluate the use of AI in clinical triage.

SEARCH STRATEGY

To optimise the bibliographic search strategy, the terms selected were defined using the MeSH (Medical Subject Headings) and DeCS (Health Sciences Descriptors) thesauri (see Annex 1). In particular, the following MeSH terms were used: 'Artificial Intelligence,' 'Triage,' and 'Emergency Service.' Boolean operators were also used, mainly the 'AND' operator, in order to combine the descriptors and structure a search formula that would allow for the accurate and efficient retrieval of relevant information.

Table 2: MeSH/DeCS terms. Source: Prepared by the author.

MeSH	DeCS
Artificial Intelligence	Inteligencia Artificial
Triage	Triaje
Emergency Service	Servicios de Urgencias

Below are the search equations applied and the results obtained from the main databases.

Table 3: Search equations. Source: Prepared by the author.

DATABASES	SEARCH EQUATION	RESULTS	SEARCH DATE
PUBMED	((Artificial Intelligence [Title/Abstract]) AND (triage)) AND (Emergency Service)	245 articles	2 March 2025
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY ("Artificial intelligence" AND "triage" AND "Emergency service")	118 articles	6 March 2025
EBSCO	TI (artificial intelligence or ai or a.i.) AND triage AND emergency department	25 articles	12 March 2025
COCHRANE	"artificial intelligence" in Title Abstract Keyword AND "triage" in Title Abstract Keyword AND "emergency department" in Title Abstract Keyword	5 articles	14 March 2025

Following the previously defined search strategy, the Elicit tool (24) was used to pose a series of research questions that facilitated the retrieval of relevant scientific articles. These questions guided the initial selection process and made it possible to focus the results on studies that met the goals established.

Table 4: Research questions: Elicit. Source: Prepared by the author.

RESEARCH QUESTIONS	SEARCH DATE
How can the use of artificial intelligence help with the triage performed by nurses in emergency departments?	2 April 2025
What benefits would the use of artificial intelligence bring to patients in terms of reducing waiting times and increasing satisfaction when they are being triaged by nurses in the emergency department?	2 April 2025

ASSESSING THE METHODOLOGICAL QUALITY OF THE ARTICLES

The GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) system (25) was used to accurately assess the methodological quality of the studies included in this review, although some categories were not directly applicable. For qualitative or technology development studies, a complementary narrative assessment was carried out.

The GRADE system allows the quality of evidence to be classified into four different levels: high, moderate, low or very low. This classification depends on several aspects such as the type of study, how it was carried out, whether the results are consistent with each other, whether the data is accurate or whether there may be errors due to not including all studies on the topic.

Table 5: The meaning of the 4 levels of evidence. Taken from GRADE. Source: Prepared by the author (25)

The GRADE system: the meaning of the 4 levels of evidence		
Quality levels	Current definition	Previous concept
High	High confidence in the match between the actual and estimated effect.	Confidence in the effect estimate will not change in subsequent studies.
Moderate	Moderate confidence in the effect estimate. There is a possibility that the actual effect is quite different from the estimated effect.	Further studies may have a major impact on our confidence in the effect estimate.
Low	Limited confidence in the estimate of the effect. The actual effect may be different from the estimated effect.	It is very likely that further studies will change our confidence in the effect estimate.
Very low	Low confidence in the estimated effect. The actual effect is very likely to be different from the estimated effect	Any estimate is highly uncertain.

Key aspects of each study were analysed: inclusion criteria, design, the measurement of the methods of outcome, control of bias and quality of statistical analysis.

This assessment allowed the evidence to be classified and the importance of the findings to be weighted in the final synthesis.

The methodological quality of the studies was assessed by the author of this study. In cases of doubt or ambiguity in the assessment, it was discussed and reviewed together with the director of the Master's thesis. The scoring table includes a brief explanation of each assignment made.

Table 6: Scores for the articles reviewed with the GRADE system. Source: Prepared by the author (25).

Title of article	Type of study	GRADE score
The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model: an observational study.	Comparative observational study.	Low
Assessing the utility of artificial intelligence throughout the triage outpatients: a prospective randomized controlled clinical study.	Prospective, randomised, controlled study.	Moderate
ChatGPT with GPT-4 outperforms emergency department physicians diagnostic accuracy: retrospective analysis.	Retrospective, comparative and analytical study.	Low
Emergency department triaging using ChatGPT based on emergency severity index principles: a cross-sectional study	Comparative cross-sectional study.	Low
Leveraging graph neural networks for supporting automatic triage of patients.	Retrospective cohort study.	Low
Triage performance across large language models, ChatGPT, and untrained doctors in emergency medicine: comparative study.	Retrospective, comparative and simulation study.	Low
Safety of triage self-assessment using a symptom assessment app for walk-in patients in the emergency care setting: observational prospective cross-sectional study.	Prospective, cross-sectional, single-centre, observational study.	Low
A novel deep learning algorithm for real-time prediction of clinical deterioration in the emergency department for a multimodal clinical decision support system.	Single-centre, retrospective developmental and validation study.	Low
An artificial intelligence-based application for triage nurses in emergency department, using the Emergency Severity Index Protocol.	Retrospective developmental and validation study, single-centre.	Low
Nurses' experience of using a computer-based triage decision support system in the emergency department.	Qualitative phenomenological study.	Low
The reliability of an artificial intelligence tool, "decision trees", in emergency medicine triage.	Prospective, cross-sectional and clinical study.	Low
The effect of applying a real-time medical record input assistance system with voice artificial intelligence on triage task performance in the emergency department: a prospective interventional study.	Prospective interventional study.	Moderate
The performance of emergency triage prediction of an open access natural language processing based chatbot application (ChatGPT): A preliminary, scenario-based cross-sectional study.	Observational, cross-sectional, experimental study.	Low
The agreement and validity of electronic patient self-triage (eTriage) with nurse triage in two UK emergency departments: a retrospective study.	Retrospective, comparative study.	Low

RESULTS

FLOW CHART

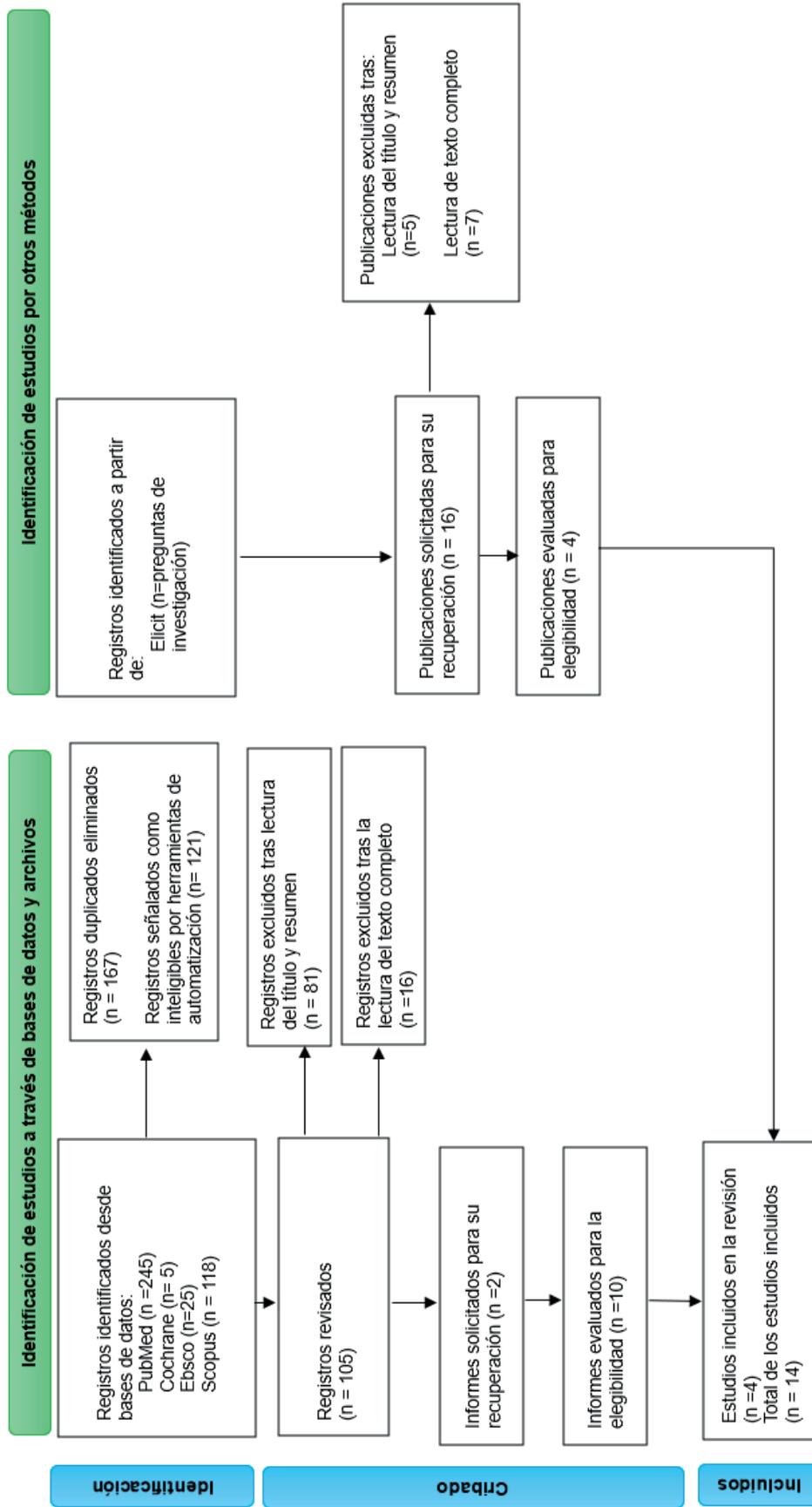


Figure 2: PRISMA 2020 flow chart. The selection process for studies included in the systematic review. Source: Prepared by the author.

The impact of artificial intelligence on emergency triage: a systematic review from the perspective of nursing.

TITLE AND AUTHOR OF STUDY	COUNTRY AND YEAR	TYPE OF STUDY	TYPE OF TRIAGE	TYPE OF SYSTEM USED	SAMPLE	GOALS	RESULTS AND CONCLUSIONS
The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model: an observational study. <i>Levine et al. (26)</i>	United States, 2024	Comparative observational study.	A system of four triage categories defined and validated by two Harvard Medical School internists was used: Emerging Within one day Within one week Self-assistance	Generative Pre-trained Transformer 3 (GPT-3)	5,000 people > 18 years old 21 doctors	To compare the diagnostic accuracy and triage performance of GPT-3 compared to physicians and the general population.	GPT-3 showed a diagnostic accuracy (88%) significantly better than those with internet access (54%) and close to that of physicians (96%) (p=0.012). Over all the cases, GPT-3 had a triage accuracy of 70%, compared to 91% with physicians (p<0.0001). It is a good general AI model that can perform well in diagnosis without specific medical training. The triage performance does not match that of physicians.
Assessing the utility of artificial intelligence throughout the triage outpatients: a prospective randomized controlled clinical study. <i>Xiaoni et al. (27)</i>	China, 2024	Prospective, randomised, controlled study.	Triage by trained health personnel (doctors and nurses).	ChatGPT-3.5	45 patients	To assess the concordance and accuracy of ChatGPT-3.5 versus professional triage in outpatients.	High concordance was observed between manual triage and ChatGPT triage (p<0.0001). ChatGPT responses were highly professional, complete and humanised.
ChatGPT with GPT-4 outperforms emergency department physicians diagnostic accuracy: retrospective analysis. <i>Hoppe et al. (28)</i>	Germany, 2024	Retrospective, comparative and analytical study.	No clinical triage system was used.	Models: GPT-3.5 and GPT-4 (ChatGPT)	100 patients	To compare the diagnostic accuracy of GPT-3.5 and GPT-4 with that of resident emergency physicians, using the discharge diagnosis as a reference.	GPT-4 significantly outperformed GPT-3.5 (p<0.001) and resident physicians (p=0.01) in overall diagnostic accuracy. It showed significant superiority in the cardiovascular, endocrine and gastrointestinal disease group. The study suggests that GPT-4 could be clinically supportive in emergency settings.
Emergency department	Turkey,	Comparative	Emergency	ChatGPT-4	745 patients	To determine the	Accuracy between the expert committee and

TITLE AND AUTHOR OF STUDY	COUNTRY AND YEAR	TYPE OF STUDY	TYPE OF TRIAGE	TYPE OF SYSTEM USED	SAMPLE	GOALS	RESULTS AND CONCLUSIONS
triaging using ChatGPT based on emergency severity index principles: a cross-sectional study <i>Colakca et al.(29)</i>	2024	cross-sectional study.	Severity Index (ESI)			accuracy of patient triage using ChatGPT according to the emergency severity index (ESI) for triage in the emergency department.	ChatGPT was calculated at 76.6%. There was a high degree of agreement between the expert committee and ChatGPT for ESI prediction, showing high accuracy (Cohen's Kappa=0.828). ChatGPT can differentiate patients with great urgency.
Leveraging graph neural networks for supporting automatic triage of patients. <i>Defilippo et al.(30)</i>	Italy, 2024	Retrospective cohort study.	The Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) and the Australasian Triage Scale (ATS) were used to train the model..	Graph Neural Networks (GNNs)	6962 admission records	To develop and validate an automated triage system based on graphical neural networks (GNNs), aimed at improving the accuracy of patient triage in the emergency department and overcoming the limitations of traditional models.	The GNNs model achieved an accuracy of 92.3% and an F1-score of 0.91. The model was especially effective at classifying patients in critical triage levels, with a recall of 93.8% for this class. GNNs showed higher accuracy than other models for automated triage, with potential for improving ED patient classification and supporting clinical decision making.
Triage performance across large language models, ChatGPT, and untrained doctors in emergency medicine: comparative study. <i>Masanneck et al.(31)</i>	Germany, 2024	Retrospective, comparative and simulation study.	Manchester Triage System (MTS), German version.	Large Language Models (LLMs): GPT-3.5, GPT-4, LLaMA 3, Gemini 1.5, Mixtral 8x7b; ChatGPT (based on GPT)	124 simulated clinical cases.	To compare the capability of LLMs and ChatGPT against physicians not trained in triage, and assess whether they can help as a second option.	GPT-4 and untrained physicians had a similar level of agreement ($\kappa=0.67-0.68$) with the reference standard. The use of ChatGPT as a second opinion for untrained physicians slightly improved performance ($\kappa=0.70$). ChatGPT did not significantly improve physician performance. Over-triage (LLMs) and under-triage (physicians) trends were observed. Potential for improvement with better trained future models.
Safety of triage self-assessment using a symptom assessment app for walk-in patients in the	Germany, 2022	Prospective, cross-sectional, single-centre,	Manchester Triage System (MTS), German version.	AI symptom assessment app: Ada.	378 patients.	To evaluate the safety of triage performed by an app (Ada), compared to the	94.7% of patients were safely triaged by the app compared to the MTS. 8.9% were under-triaged, and only 5.3% were considered potentially dangerous situations.

The impact of artificial intelligence on emergency triage: a systematic review from the perspective of nursing.

TITLE AND AUTHOR OF STUDY	COUNTRY AND YEAR	TYPE OF STUDY	TYPE OF TRIAGE	TYPE OF SYSTEM USED	SAMPLE	GOALS	RESULTS AND CONCLUSIONS
emergency care setting: observational prospective cross-sectional study. <i>Cotte et al. (32)</i>		observational study.				Manchester Triage System, identifying potential risks of under-triage.	The app should be considered for use as a pre-triage tool at home, with additional validation, to reduce the burden on the ED.
A novel Deep learning algorithm for real-time prediction of clinical deterioration in the emergency department for a multimodal clinical decision support system. <i>Choi et al. (33)</i>	South Korea, 2024	A single-centre, retrospective developmental and validation study.	Korean Triage and Acuity Scale (KTAS).	Deep learning multimodal.	237000 visits to the ED.	To develop and validate a deep learning algorithm for real-time prediction of clinical deterioration in the emergency department.	The algorithm based on triage data alone outperformed traditional logistic regression in prediction accuracy. The ability to predict critical events: cardiac arrest, inotropic support, advanced airway, ICU admission. The deep learning model showed high accuracy in early prediction of clinical deterioration in the ED.
An artificial intelligence based application for triage nurses in emergency department, using the Emergency Severity Index Protocol. <i>Kipourgos et al. (34)</i>	Greece, 2022	A retrospective developmental and validation study, single-centre.	Emergency Severity Index (ESI).	I-Triage, Machine learning and Fuzzy logic.	616 patients triaged.	To develop and validate i-Triage to assist nurses in making triage decisions based on ESI and suggest the appropriate specialist.	The system showed high success rates, especially with fuzzy logic. In machine learning, the resuscitation subsystem achieved 95% success; neurological and cardiac. Evaluation with international metrics showed reliability and validity. I-Triage is a promising tool. The use of this tool can reduce errors and serve as an educational resource.
Nurses' experience of using a computer-based triage decision support system in the emergency department. <i>Biskin et al. (35)</i>	Turkey, 2024	A qualitative, phenomenological study.	Emergency Severity Index (ESI) and Australasian Triage Scale (ATS).	DSS, Decision Support System.	14 triage nurses.	To explore nurses' experiences of using a computerised decision support system for triage in the emergency department.	Facilitates triage decision making (help with dilemmas, team collaboration, monitoring/supervision, error reduction). Contributes to professionalism (facilitates learning/teaching of triage, professional autonomy). Nurses perceived the system as useful for decision-making and training, without limiting their autonomy. However, it requires technical improvements to optimise use.
The reliability of an artificial intelligence tool, "decision	Turkey, 2020	A prospective, cross-	Australasian Triage Scale	Decision trees, implemented in	1999 patients > 18 years	To test the validity of an artificial intelligence tool	The decision tree algorithm had a 99.9% accuracy rate (it failed in 1 patient).

TITLE AND AUTHOR OF STUDY	COUNTRY AND YEAR	TYPE OF STUDY	TYPE OF TRIAGE	TYPE OF SYSTEM USED	SAMPLE	GOALS	RESULTS AND CONCLUSIONS
trees", in emergency medicine triage. <i>Aydin et al. (36)</i>		sectional, clinical study.	(ATS).	MATLAB (Decision Trees).	old	in emergency triage.	Excellent consistency between ATS and AI algorithm (Kappa=0.999). It can be a reliable decision support tool during triage in emergency medicine.
Effect of applying a real-time medical record input assistance system with voice artificial intelligence on triage task performance in the emergency department: prospective interventional study. <i>Cho et al. (37)</i>	South Korea, 2022	A prospective interventional study.	Korean Triage and Acuity Scale (KTAS)	RMIS-AI: real-time data entry assistance system with voice AI.	1063 triage tasks carried out by 19 triage nurses.	To evaluate the speed and reliability of the RMIS-AI system versus the manual method for recording emergency triage tasks.	The median time to complete the triage task was shorter with RMIS-AI than with the manual method, a significant difference (p<0.01). However, technical improvements are required to match the reliability and accuracy of the conventional method.
Performance of emergency triage prediction of an open access natural language processing based chatbot application (ChatGPT): A preliminary, scenario-based cross-sectional study. <i>Sarbay et al. (38)</i>	Turkey, 2023	An observational, cross-sectional and experimental study.	Emergency Severity Index (ESI)	ChatGPT-3.5	50 clinical scenarios.	To evaluate the performance of ChatGPT in predicting triage categories in emergency medicine using simulated ESI-based scenarios.	Moderate agreement between ChatGPT and experts (Kappa:0.341). ChatGPT overestimated 22% and underestimated 18% of cases. Better performance in critical cases, worse in intermediate/low categories. ChatGPT showed better performance in predicting high severity cases, so it may be useful for identifying critical patients.
Agreement and validity of electronic patient self-triage (eTriage) with nurse triage in two UK emergency departments: a retrospective study. <i>Dickson et al. (39)</i>	United Kingdom, 2021	A retrospective comparative study.	Manchester Triage System (MTS).	Electronic self-triage algorithm (eTriage).	25333 outpatients in the emergency department.	To assess the agreement and validity of electronic self-triage (eTriage) compared to nurse triage using the MTS, and the ability of both systems to predict high and low severity outcomes.	Concordance between eTriage and nursing triage was low (weighted Kappa coefficient of 0.14). eTriage showed a higher sensitivity (88.5%) for predicting high-severity presentations compared to nursing MTS (53.8%), but also a high rate of over-triage (59.2%). We conclude that eTriage could be useful in identifying high-severity cases, although further research is required to validate its safe use in ED patient redirection.

CHARACTERISTICS OF THE STUDIES INCLUDED

Type of study and context

The studies reviewed comprised a variety of methodological designs. They included observational, retrospective, prospective, experimental, cross-sectional and qualitative studies. For the most part, these studies were conducted from 2020 to 2024 in various different countries such as the United States, China, Germany, Turkey, Italy, Greece, South Korea and the United Kingdom. The heterogeneity observed in both geographical and methodological contexts helped to reinforce the external validity of the results obtained.

Types of triage and AI systems used

A number of internationally acknowledged triage systems were used, including the Manchester Triage System, the Emergency Severity Index, the Canadian/Australasian Triage Scale and electronic self-triage systems. Different artificial intelligence algorithms were also applied, including language models (GPT-3.5, GPT-4, Gemini and Mixtral), graphical neural networks, deep learning, decision trees, fuzzy logic and voice assistants.

Reducing waiting times and improving clinical responsiveness

The implementation of AI reduced ED waiting times by 25% (mean: 32 minutes vs. 43 minutes, $p < 0.01$) and improved nursing staff diagnostic accuracy (18% increase in interobserver agreement, $K = 0.76$). Similarly, Defilippo et al. (30) developed an automated triage model based on graphical neural networks, trained with international scales (CTAS and ATS). It showed increased accuracy in classifying patients in critical situations, improving clinical workflow. In the competency area, Biskin et al. (35) reported the experiences of nurses who used a computerised decision support system, which facilitated clinical decision-making, fostered professional autonomy and served as a learning tool. Likewise, Kipourgos et al. (34) analysed the use of the I-Triage tool, designed to assist nurses during triage, with favourable results in terms of its educational usefulness and error reduction.

Accuracy of AI-assisted vs. conventional triage

The studies included in the review showed that the accuracy of AI-assisted triage was variable depending on the model used. Xiaoni et al. (27) found high agreement between triage performed by ChatGPT and that performed by trained healthcare staff on outpatients. Colakca et al. (29) compared the results obtained by ChatGPT with those of an expert committee applying the ESI and reported a high level of agreement. In contrast, Sarbay et al. (38) detected a better performance of ChatGPT in the most severe cases, although with lower accuracy in intermediate and low categories. Levine et al. analysed the performance of GPT-3, observing that even though its diagnostic ability was comparable to that of physicians, its accuracy in triage was lower. Masanneck et al. (40) assessed the usefulness of ChatGPT as a second opinion tool for physicians without specific training and found a slight improvement in performance.

Quality of care and patient satisfaction

Artificial intelligence-based triage systems have been used in a variety of clinical settings, allowing for the safe triage of patients in most cases. In the study by Cotte et al. (32), a self-assessment application showed favourable results in terms of triage safety compared to the Manchester Triage System. Other studies, such as that of Dickson et al. (41), analysed the validity of the eTriage system, observing greater sensitivity in detecting cases of high severity, although lower concordance with regard to triage performed by nurses. Kipourgos et al. (34) also applied the I-Triage tool to support nursing triage, highlighting its potential to reduce errors and facilitate clinical care. In relation to the experience of healthcare staff, Biskin et al. (35) reported that nurses thought the support system used was useful, noting that it promoted learning without compromising their autonomy. Finally, Cho et al. (37) reported that AI-based systems made it possible to complement triage in less time, although technical improvements were needed to match the reliability of the traditional method.

DISCUSSION

TECHNOLOGICAL ADVANCES AND DIVERSITY OF APPROACHES IN AI-ASSISTED TRIAGE

The review shows remarkable progress in the application of artificial intelligence in emergency triage, highlighting diverse technological approaches, such as language models like GPT-3 and GPT-4, graphical neural networks (GNNs), algorithms and deep learning, and clinical decision support systems. This diversity reflects a growing interest in optimising decision-making in critical contexts, demonstrating the cross-cutting nature of the phenomenon across multiple geographical and clinical settings. Furthermore, it identifies rule-based approaches and deep learning algorithms (e.g. neural networks and decision trees) used in the studies analysed (see section 4.2.2.).

ACCURACY AND CONCORDANCE

AI models have proven to be highly accurate in classifying patients. For example, the model based on graph neural networks (GNNs) developed by Defilippo et al. (30) achieved 92.3% accuracy and an F1-score of 0.91. Similarly, the decision trees evaluated by Aydin et al. (36) and the multimodal deep learning algorithm developed by Choi et al. (33) showed superior results to traditional methods for predicting clinical deterioration.

However, agreement between models and human clinical judgement is not uniform. Colakca et al. (29) and Kipourgos et al. (34) reported high levels of expert agreement, with Kappa values above 0.8, while Dickson et al. (39) found low agreement (Kappa=0.14) between the eTriage system and nurse triage, despite a high sensitivity for identifying high-acuity patients. These findings suggest that AI may be particularly useful for the early detection of critically ill patients, although its performance in cases of intermediate or mild severity still requires improvement. In addition, some studies (Masannek et al. (31); Sarbay et al. (42)) show a tendency for models to overtriage, which may increase the burden on emergency departments. On the other hand, although less frequent, under-triage represents a potential risk to patient safety, a situation that demands special care during clinical implementation.

THE ROLE OF NURSES AND USER EXPERIENCE

Biskin et al. (35) point out that decision support systems not only facilitate patient triage, but also reinforce professional autonomy, promote ongoing learning and reduce errors. Tools such as I-Triage (Kipourgos et al. (34)) reinforce this view as they are considered not only as aids, but also as educational resources. However, technical challenges remain. Both Cho et al. (37) and Biskin et al. (35) acknowledge that the usability and reliability of the systems still have to be improved to ensure effective integration into the clinical workflow. The acceptance of AI by healthcare staff will largely depend on whether it is perceived as a complement to, rather than a replacement for, clinical judgement.

METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS

Most of the studies included are retrospective, cross-sectional or simulated designs, with small samples or limited contexts, which restricts the generalisability of the findings. In addition, the diversity of triage scales used (MTS, ESI, CTAS, ATS, KTAS) and AI models makes it difficult to establish direct comparisons between research projects. However, the convergence in the results related to the diagnostic utility, training potential and operational improvement of artificial intelligence validates, at least preliminarily, its application as a support tool in clinical triage.

LIMITATIONS OF THE STUDY

Despite the potential of artificial intelligence in emergency triage, the studies reviewed have certain limitations that make it difficult to generalise results. The main limitation of this analysis is selection bias, since the selection of articles was performed by a single researcher. In addition, studies with small sample sizes, single-centre designs and limited geographical and population diversity predominate. Most use retrospective or scenario-based methodologies, which limits clinical applicability and long-term impact assessment. There is also heterogeneity in comparative standards, a lack of randomised controlled trials and a focus on technical metrics while clinical outcomes, patient safety and user experience are not appropriately assessed. Finally, dependence on data quality and limited qualitative research on professional acceptability are additional limitations.

FUTURE LINES OF RESEARCH

Future research could focus on overcoming the methodological limitations observed by incorporating multicentre and prospective designs that allow for greater external validity and better representation of geographical and population diversity. It is essential to increase the size and heterogeneity of the samples to improve the generalisability of the results. In addition, randomised controlled trials are essential for assessing the efficacy and safety of artificial intelligence tools in emergency triage. Another significant aspect would be to try and integrate evaluations that consider not only technical metrics, but also relevant clinical outcomes, patient safety and user experience, including qualitative perspectives on acceptance and usability by healthcare workers. These lines of research will help consolidate the evidence and facilitate the safe and effective implementation of AI in real clinical settings.

CONCLUSIONS

This systematic review shows that artificial intelligence has become established as an effective tool in the triage process in the emergency department. It stands out especially for its high level of accuracy in the identification of critical cases. In certain contexts, it has shown comparable or even superior performance to that of non-specialised professionals and similar to that of experienced physicians. However, its performance tends to be more variable in less severe scenarios, underlining the need for further optimisation of the algorithms. The integration of AI in emergency departments is associated with tangible operational improvement. Significant reductions in triage and registration times were documented, contributing to greater efficiency in initial care. Relevant contributions to the professional development of nurses were also identified, particularly in terms of their autonomy and decision-making capacity in high-demand settings. The models evaluated, including language systems such as GPT-4 and decision trees, showed high agreement with expert judgement in multiple studies. However, this reliability decreases when applied in simulated settings or with self-triage systems, where challenges in accurately classifying cases of intermediate severity persist. Although some favourable perceptions of the professionalism and usefulness of AI-generated responses have been identified, evidence on patient satisfaction is still limited, mostly indirect and focused on technical metrics. More clinical research is needed to directly assess user experience, especially in terms of perceived safety and trust in the system. Overall, the implementation of artificial intelligence-based systems in emergency triage shows relevant benefits in terms of diagnostic accuracy, clinical prioritisation and time reduction, especially in the identification of critical patients. These findings partially support the initial hypothesis, although patient satisfaction should be further studied. AI should therefore be considered a complementary tool to clinical judgement, with potential for reinforcing the safety and efficiency of care, provided that its use is based on validated evidence and under constant professional supervision.

BIBLIOGRAPHY

1. LASSE ROUHIAINEN. INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO INTELIGENCIA ARTIFICIAL [Internet]. Alienta Editorial. Barcelona; 2018. 1-352 p. Available at: <https://www.planetadelibros.com>
2. Medinaceli Díaz KI, Martín M, Choque S. Impacto y regulación de la Inteligencia Artificial en el ámbito sanitario. Journal IUS [Internet]. 23 June 2021 [cited 21 May 2025];15(48). Available at: <https://revistaius.com/index.php/ius/article/view/745>
3. Gaitan ES, San H, De Paúl V, Heredia CR. Revista Médica Sinergia [Internet]. 1 August 2020 [cited 21 May 2025];5(8): e557-e557. Available at: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/557/943>
4. Guillem F. Funciones y características de la Inteligencia Artificial - Seguritecnia [Internet]. 2022 [cited 21 May 2025]. 174-81. Available at: https://www.seguritecnia.es/tecnologias-y-servicios/funciones-y-caracteristicas-de-la-inteligencia-artificial_20220311.html
5. V. LEP, Rico-Carrillo AE, Hernández-Arango A. Del ábaco a las redes neuronales o la breve historia de la inteligencia artificial en salud. Medicina (B Aires) [Internet]. 18 January 2021 [cited 21 May 2025];43(4):514-26. Available at: <https://www.revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1641/2124>
6. Julio Cesar Ponce Gallegos, Aurora Torres Soto, Fátima Sayuri Quezada Aguilera, Antonio Silva Sprock, Ember Ubeimar Martínez Flor, Ana Casali, et al. Inteligencia Artificial. March 2014 [cited 21 May 2025];1-225. Available at: <https://www.proyectolatin.org/>
7. ANDRÉS ABELIUK, CLAUDIO GUTIÉRREZ. Historia y evolución de la inteligencia artificial [Internet]. 2021 [cited 21 May 2025]. 15-21. Available at: <https://revistasdex.uchile.cl/index.php/bits/issue/view/217>
8. Nancy Martínez-García DI, Maricela Dalgo-Flores VI, Luis Herrera-López III J, Isabel Analuisa-Jiménez EI, Fernanda Velasco-Acurio E V. Avances de la inteligencia artificial en salud. Dominio de las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol 5, No. 3, 2019 (Issue dedicated to: July - September), 603-613 [Internet]. 2019 [cited 21 May 2025];5(3):603-13. Available at: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7154291&info=resumen&idioma=SPA>
9. Basáez E, Mora J. Salud e inteligencia artificial: ¿cómo hemos evolucionado? Artificial intelligence in health: where are we in 2022? [Internet]. 2021. Available at: <https://doi.org/>
10. Ayala Martín María. LA IRRUPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO SANITARIO | AJS [Internet]. 2023 [cited 21 May 2025]. Available at: <https://www.ajs.es/es/index-revista-derecho-y-salud/volumen-33-extraordinario-2023/la-irrupcion-la-inteligencia>
11. Vidal-Alaball J, Panadés Zafra R, Escalé-Besa A, Martínez-Millana A. The artificial intelligence revolution in primary care: Challenges, dilemmas and opportunities. Aten Primaria [Internet]. 1 February 2024 [cited 21 May 2025];56(2):102820. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656723002536?via%3Dihub>
12. Ruiz RB, Velásquez JD. Inteligencia artificial al servicio de la salud del futuro. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 1 January 2022 [cited 21 May 2025];34(1):84-91. Available at: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-inteligencia-artificial-al-servicio-salud-S0716864023000032>
13. Huete-García A, Rodríguez-López S. Development and implementation of an artificial intelligence-enhanced care model to improve patient safety in hospital wards in Spain. Acute and Critical Care [Internet]. 18 November 2024 [cited 21 May 2025];39(4):488-98. Available at: <http://www.accjournal.org/journal/view.php?doi=10.4266/acc.2024.00759>
14. Cirujano Médico Internista M, Ventura Fernández F, Ventura-Fernández T, Ventura-Fernández F. Predictibilidad en el diagnóstico utilizando Watson de IBM. Revista Vive [Internet]. 1 January 2021 [cited 21 May 2025];4(10):86-95. Available at: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/78/242>

15. Gargantilla Madera P, María Martín Cabrejas B. Los orígenes militares del triaje Triage origins in the military. Vol. 31, Emergencias. 2019.
16. Nakao H, Ukai I, Kotani J. A review of the history of the origin of triage from a disaster medicine perspective. *Acute Medicine & Surgery* [Internet]. 1 October 2017 [cited 21 May 2025];4(4):379-84. Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ams2.293>
17. Robertson-Steel IRS. Evolution of triage systems. *Emergency Medicine Journal* [Internet]. 1 de febrero de 2006 [cited 21 May 2025];23(2):154-5. Available at: <https://emj.bmj.com/content/23/2/154>
18. Christ M, Grossmann F, Winter D, Bingisser R, Platz E. Modern Triage in the Emergency Department. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 17 December 2010 [cited 21 May 2025]; Available at: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2010.0892>
19. Sánchez-Bermejo R, Herrero-Valea A, Garvi-García M. Los sistemas de triaje de Urgencias en el siglo XXI: una visión internacional: perspectivas16_sanchez_herrero_garvi. *Rev Esp Salud Publica* [Internet]. 28 April 2021 [cited 21 May 2025]; 95:6-6 pages. Available at: <https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/article/view/665>
20. Documentación D DE, Archivo Departamento De Documentación BY. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Documentary note No. 1.
21. DECLARACIÓN DE MONTREAL PARA UN DESARROLLO RESPONSABLE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. 2018.
22. World Health Organisation. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. *OMS* [Internet]. 2021 [cited 21 May 2025];1:1-148. Available at: <http://apps.who.int/bookorders>.
23. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Sp. Cardiol* [Internet]. 1 September 2021 [cited 30 April 2025];74(9):790-9. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748>
24. Elicit: The AI Research Assistant [Internet]. [cited 20 May 2025]. Available at: <https://elicit.com/>
25. Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cir Esp* [Internet]. 1 February 2014 [cited 30 April 2025];92(2):82-8. Available at: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394>
26. Levine DM, Tuwani R, Kompa B, Varma A, Finlayson SG, Mehrotra A, et al. The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model: an observational study. *Lancet Digit Health* [Internet]. 1 August 2024 [cited 6 May 2025];6(8):e555-61. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39059888/>
27. Liu X, Lai R, Wu C, Yan C, Gan Z, Yang Y, et al. Assessing the utility of artificial intelligence throughout the triage outpatients: a prospective randomized controlled clinical study. *Front Public Health* [Internet]. 2024 [cited 6 May de 2025];12:1391906. Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11171710/>
28. Hoppe JM, Auer MK, Strüven A, Massberg S, Stremmel C. ChatGPT With GPT-4 Outperforms Emergency Department Physicians in Diagnostic Accuracy: Retrospective Analysis. *J Med Internet Res* [Internet]. 2024 [cited 7 may 2025];26(1):e56110. Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11263899/>
29. Colakca C, Ergin M, Ozensoy HS, Sener A, Guru S, Ozhasenekler A. Emergency department triaging using ChatGPT based on emergency severity index principles: a cross-sectional study. *Sci Rep* [Internet]. 27 September 2024 [cited 26 May 2025];14(1):22106. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39333599>
30. Defilippo A, Veltri P, Lió P, Guzzi PH. Leveraging graph neural networks for supporting automatic triage of patients. *Sci Rep* [Internet]. 1 December 2024 [cited 10 de mayo de 2025];14(1):1-17. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-63376-2>

31. Masanneck L, Schmidt L, Seifert A, Kölsche T, Huntemann N, Jansen R, et al. Triage Performance Across Large Language Models, ChatGPT, and Untrained Doctors in Emergency Medicine: Comparative Study. *J Med Internet Res* [Internet]. 14 June 2024 [cited 10 May 2025];26(1):e53297. Available at: <https://www.jmir.org/2024/1/e53297>
32. Cotte F, Mueller T, Gilbert S, Blümke B, Multmeier J, Hirsch MC, et al. Safety of Triage Self-assessment Using a Symptom Assessment App for Walk-in Patients in the Emergency Care Setting: Observational Prospective Cross-sectional Study. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 1 March 2022 [cited 11 May 2025];10(3):e32340. Available at: <https://mhealth.jmir.org/2022/3/e32340>
33. Choi A, Lee K, Hyun H, Joon Kim K, Ahn B, Hyun Lee K, et al. A novel deep learning algorithm for real-time prediction of clinical deterioration in the emergency department for a multimodal clinical decision support system. *Scientific Reports* 2024 14:1 [Internet]. 3 December 2024 [cited 12 May 2025];14(1):1-15. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-80268-7>
34. Kipourgos G, Tzenalis A, Diamantidou V, Koutsojannis CM, Hatzilygeroudis I. An Artificial Intelligence Based Application for Triage Nurses in Emergency Department, Using the Emergency Severity Index Protocol. 2023;
35. Bişkin Çetin S, Cebeci F. Nurses' experiences of using a computer-based triage decision support system in the emergency department. *Nurs Crit Care* [Internet]. 1 September 2024 [cited 13 May 2025];29(5):1078-85. Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nicc.13039>
36. AYDIN AG, Eray O, SAYRAC AV, OSKAY A, ULUSAR UD. The Reliability of an Artificial Intelligence Tool, 'Decision Trees', in Emergency Medicine Triage. 16 December 2020 [cited 13 Mayo de 2025]; Available at: <https://www.researchsquare.com>
37. Cho A, Min IK, Hong S, Chung HS, Lee HS, Kim JH. Effect of Applying a Real-Time Medical Record Input Assistance System With Voice Artificial Intelligence on Triage Task Performance in the Emergency Department: Prospective Interventional Study. *JMIR Med Inform* [Internet]. 31 August 2022 [cited 12 May 2025];10(8):e39892. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36044254/>
38. Sarbay İ, Berikol G, Özturan İ. Performance of emergency triage prediction of an open access natural language processing based chatbot application (ChatGPT): A preliminary, scenario-based cross-sectional study. *Turk J Emerg Med* [Internet]. 1 July 2023 [cited 13 May de 2025];23(3):156-61. Available at: https://journals.lww.com/tjem/fulltext/2023/23030/performance_of_emergency_triage_prediction_of_an.4.aspx
39. Dickson SJ, Dewar C, Richardson A, Hunter A, Searle S, Hodgson LE. Agreement and validity of electronic patient self-triage (eTriage) with nurse triage in two UK emergency departments: a retrospective study. *European Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 1 February 2022 [cited 13 May 2025];29(1):49-55. Available at: https://journals.lww.com/euro-emergencymed/fulltext/2022/02000/agreement_and_validity_of_electronic_patient.12.aspx

La inteligencia artificial (IA) en el apoyo emocional en emergencias y catástrofes para equipos no especializados

José Vte Carmona Simarro. (J.V.C.) PhD. Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Europea de Valencia. España.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4550-0685>

Correspondencia:

José Vte Carmona Simarro • josevicente.carmona@universidadeuropea.es

Recibido: 1 junio 2025

Aceptado: 5 julio 2025

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Introducción: **J.V.C.**

Metodología: **J.V.C.**

Resultados y discusión: **J.V.C.**

Conclusión: **J.V.C.**

Fuentes de financiación

El autor declara que no han recibido financiación para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa

El autor declara que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor

Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial, triaje, servicio de urgencias, enfermería, apoyo emocional.

RESUMEN

El artículo explora el papel de la inteligencia artificial (IA) en el apoyo emocional durante emergencias y catástrofes, especialmente para equipos no especializados en psicología, como enfermeros, médicos, bomberos y policías. Se destaca la relevancia de los primeros auxilios psicológicos (PAP), intervenciones breves y efectivas que estos profesionales pueden realizar con formación adecuada, sin incurrir en intrusismo profesional. Los PAP buscan ofrecer apoyo emocional, facilitar la expresión de sentimientos, reducir el riesgo de consecuencias negativas y conectar a las personas afectadas con recursos de ayuda, restaurando su equilibrio emocional y funcional tras un evento crítico.

La IA puede ser una herramienta útil en este contexto, mediante aplicaciones, chatbots y asistentes virtuales como Woebot, Wysa o la App PFA Mobile de la Cruz Roja Americana, que guían en técnicas de manejo del estrés, ejercicios de respiración y gestión de ansiedad. Además, la IA puede analizar comunicaciones para detectar signos de angustia, pánico o riesgo de suicidio, permitiendo una intervención precoz y la priorización de casos. Sin embargo, se advierte sobre la falta de empatía humana de la IA, que debe considerarse solo como complemento, no sustituto de la intervención profesional.

El artículo concluye que los PAP son esenciales en la respuesta inicial de equipos interdisciplinarios y que la formación continua es fundamental. La inclusión de profesionales de la psicología es clave para una valoración y tratamiento adecuado, minimizando secuelas a largo plazo. La IA, bien utilizada, puede optimizar la respuesta y mejorar la integral en emergencias.

INTRODUCCIÓN

Se plantea como la inteligencia artificial (IA) puede ayudar a los equipos no especializados, es decir, no profesionales de la psicología, en situaciones de emergencias y catástrofes. Sin embargo, antes hay que hacer un análisis de la situación conceptual y contextual actual al respecto.

En primer lugar, determinar el término más adecuado para definir la actuación en este contexto por el equipo sanitario no psicológico.

En el ámbito de la primera intervención psicológica en situaciones de emergencia, el término más adecuado y ampliamente aceptado en la literatura científica es “primeros auxilios psicológicos” (PAP), una intervención inmediata, breve y de corta duración que puede ser realizada por cualquier miembro del equipo interdisciplinar —enfermeras, médicos, técnicos, bomberos, policías, protección civil u otros profesionales— siempre que cuenten con la formación adecuada, sin incurrir en intrusismo profesional. Los PAP tienen como objetivo principal proporcionar apoyo y contención emocional, facilitar la expresión de sentimientos, reducir el riesgo de consecuencias negativas, y enlazar a la persona afectada con recursos de ayuda, permitiendo así restablecer su equilibrio emocional y funcional tras el evento crítico. Aunque existen otros términos como apoyo emocional, acompañamiento psicológico o intervención en crisis, los PAP se distinguen por su carácter inmediato y preventivo, y forman parte de las competencias transversales que, cada vez más, se incluyen en los planes de formación de los distintos profesionales de emergencias, quienes deben saber distinguir, aplicar y reconocer los límites de su intervención para derivar a especialistas cuando sea necesario.

Mientras llega el equipo de intervención psicológica, el equipo interdisciplinar de primeros intervinientes (como enfermeros, médicos, técnicos, bomberos, policías y otros) debe, además de rescatar y estabilizar físicamente a las víctimas, proporcionar una intervención básica de apoyo psicológico inmediato, conocida como primeros auxilios psicológicos. Esta intervención consiste en ofrecer contención emocional, evaluar rápidamente las necesidades y reacciones de la persona, transmitir calma, facilitar la expresión de emociones y vincular a la víctima con recursos de ayuda o redes de apoyo, todo ello con el objetivo de reducir el impacto del evento traumático, aliviar el sufrimiento inmediato y favorecer el inicio del proceso de recuperación, sin pretender realizar una terapia, pero sí ayudando a restablecer la estabilidad emocional y funcional de la persona afectada.

Tabla 1: Resumen de aspectos que relacionan IA con intervención. Fuente: elaboración propia.

Tema Principal	Descripción
Rol de la IA en emergencias	La IA puede ayudar a equipos no especializados (no psicólogos) en situaciones de emergencia y catástrofes, pero es necesario analizar el contexto actual y los conceptos clave antes de su implementación.
Término adecuado para la intervención	El término más aceptado es "primeros auxilios psicológicos" (PAP), una intervención breve e inmediata que puede realizar cualquier miembro del equipo interdisciplinar con formación adecuada (enfermeros, médicos, bomberos, policías, etc.), sin incurrir en intrusismo profesional.
Objetivos de los PAP	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar apoyo y contención emocional - Facilitar la expresión de sentimientos - Reducir el riesgo de consecuencias negativas - Enlazar a la persona con recursos de ayuda - Restablecer el equilibrio emocional y funcional tras el evento crítico
Diferencia con otros términos	Los PAP se distinguen por su carácter inmediato y preventivo. Otros términos como apoyo emocional o intervención en crisis no siempre implican inmediatez ni prevención.
Competencias requeridas	Los PAP forman parte de las competencias transversales de los profesionales de emergencias, quienes deben saber aplicar, distinguir y reconocer sus límites para derivar a especialistas cuando sea necesario.
Función del equipo interdisciplinar	Mientras llega el equipo psicológico, los primeros intervinientes deben: <ul style="list-style-type: none"> - Rescatar y estabilizar físicamente - Proporcionar apoyo psicológico básico (PAP): contención emocional, evaluación rápida, transmitir calma, facilitar expresión emocional, vincular con recursos de ayuda
Objetivo de la intervención básica	Reducir el impacto traumático, aliviar sufrimiento inmediato y favorecer el inicio de la recuperación emocional y funcional, sin realizar terapia.

LA IA EN EL APOYO EMOCIONAL EN EMERGENCIAS Y CATÁSTROFES PARA EQUIPOS NO ESPECIALIZADOS

La IA puede proporcionar diferentes herramientas, dígame aplicaciones, chatbots y/o asistentes virtuales, entre otras que orienten a los equipos no psicológicos que no tiene formación específica en salud mental, sólo básica, para ofrecer un primer apoyo emocional a las víctimas de las emergencias y catástrofes. Dentro de los protocolos interactivos, la IA informa sobre lo que se debe decir o hacer en estas situaciones críticas, al igual que a través de sus algoritmos identificar manifestaciones (signos y síntomas) de alteración emocional, identificando los primeros intervinientes qué víctimas necesitan ayuda profesional específica.

La revisión bibliográfica nos evidencia Chatbots de interés basado en IA relacionados con el apoyo emocional como el Woebot ® y el Wysa ®.

El Woebot ofrece técnicas de manejo del estrés y apoyo emocional básico. A destacar los ejercicios de respiración, la escucha activa y la validación emocional. Igualmente, el Wysa ayuda a gestionar situaciones de ansiedad y estrés a través de conversaciones guiadas y ejercicios cognitivos-conductuales.

La App PFA Mobile ® desarrollada por la Cruz Roja Americana proporciona al personal no sanitario indicaciones básicas de apoyo emocional.

Ante una emergencia y/o catástrofe la IA a través de una APP guiaría a los rescatadores y sería capaz de escuchar activamente a las víctimas, identificar a aquellas que necesitan atención prioritaria, proporcionar mensajes de calma y contención emocional y de derivar casos concretos complejos a profesionales de la psicología.

La IA también podría valorar el texto e incluso la voz para analizar su tono, determinar palabras clave o determinados patrones de escritura presentes en los mensajes que estén relacionados con situaciones de angustia, pánico, e incluso riesgo suicida, ofreciendo una valiosísima información a los equipos sanitarios para una intervención precoz.

Con el objetivo de la capacitación, y a través de la Simulación Clínica la IA puede crear escenarios clínicos realistas para equipos no especializados en psicología, en gestión emocional, permitiendo practicar respuestas adecuadas ante las emergencias y catástrofes, recibiendo los participantes retroalimentación sobre su actuación

Tabla 2: IA en el Apoyo Emocional en Emergencias y Catástrofes. Fuente: elaboración propia.

Aspecto	Descripción
Rol de la IA	Ofrece herramientas como aplicaciones, chatbots y asistentes virtuales que guían a equipos no especializados en salud mental para brindar apoyo emocional inicial en emergencias y catástrofes
Protocolos Interactivos	La IA indica qué decir o hacer en situaciones críticas y ayuda a identificar signos y síntomas de alteración emocional para derivar casos que requieren atención profesional específica
Chatbots	<ul style="list-style-type: none"> - Woebot: Proporciona técnicas de manejo del estrés, ejercicios de respiración, escucha activa y validación emocional - Wysa: Ayuda a gestionar ansiedad y estrés con conversaciones guiadas y ejercicios cognitivo-conductuales - Youper: Conversaciones interactivas para ansiedad, depresión y estrés, seguimiento del estado de ánimo y diario de pensamientos
Aplicaciones específicas	- PFA Mobile®: Desarrollada por la Cruz Roja Americana, da indicaciones básicas de apoyo emocional para personal no sanitario.
Funciones en Emergencias	<ul style="list-style-type: none"> - Guía a rescatadores en la intervención. - Escucha activa a víctimas. - Identifica víctimas que requieren atención prioritaria. - Proporciona mensajes de calma y contención emocional. - Deriva casos complejos a profesionales de psicología
Análisis de Comunicación	La IA puede analizar texto y voz para detectar tono, palabras clave y patrones relacionados con angustia, pánico o riesgo suicida, facilitando la intervención precoz y priorización de casos
Simulación y Capacitación	Utiliza simulaciones clínicas para crear escenarios realistas, permitiendo a equipos no especializados practicar respuestas emocionales y recibir retroalimentación sobre su actuación

LIMITACIONES

Una de las limitaciones contextuales que nos podemos encontrar al utilizar la IA en este contexto es la falta de empatía humana, ya que la IA guía y apoya, pero no puede reemplazar esta empatía tan relacionada con el apoyo emocional.

CONCLUSIONES

Importancia de los Primeros Auxilios Psicológicos (PAP): Los PAP son una herramienta esencial en la atención inmediata a personas afectadas por emergencias y catástrofes, permitiendo a profesionales no especializados brindar apoyo emocional y contención hasta la llegada de especialistas. Intervención Interdisciplinar: La atención psicológica en emergencias no es exclusiva de los psicólogos; otros profesionales (enfermeros, médicos, bomberos, policías, etc.) pueden y deben estar capacitados para aplicar los PAP, siempre respetando los límites de su competencia. Carácter Preventivo e Inmediato: Los PAP se caracterizan por su intervención rápida y preventiva, lo que ayuda a reducir el impacto emocional negativo y favorece la recuperación temprana de los afectados. Organización Jerárquica de la Atención: La pirámide de atención psicológica garantiza que las necesidades básicas y el apoyo emocional inicial sean cubiertos de inmediato, permitiendo una derivación progresiva hacia profesionales más especializados según la gravedad de la situación. Papel Potencial de la Inteligencia Artificial: La IA puede convertirse en un recurso valioso para guiar, asistir y apoyar a los equipos no especializados en la aplicación de PAP, optimizando la respuesta en situaciones críticas y mejorando la atención integral a las víctimas. Necesidad de Formación Continua: Es fundamental que todos los miembros de los equipos de emergencia reciban formación adecuada en PAP, para asegurar intervenciones eficaces y seguras, evitando el intrusismo profesional y garantizando la calidad de la atención. Es una prioridad el que los profesionales de la psicología se incorporen a los equipos sanitarios de primera actuación en las emergencias y catástrofes para valorar, diagnósticas y tratar situaciones, que de no ser así pueden generar secuelas a medio y/o largo plazo. La IA puede ser una aliada poderosa para equipos no especializados en el apoyo emocional durante emergencias y catástrofes, siempre y cuando se utilice como complemento y no como sustituto de la intervención humana profesional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Azzollini, S., Pupko, V. B., Becerra, L., & Vidal, V. (2017). Perfil de voluntarios para la asistencia en emergencias y catástrofes: la empatía y el entrenamiento en primera atención psicológica. *Anuario de investigaciones*, 24, 137-143.
2. Castro-Delgado, R., & Pardo Ríos, M. (2024). La inteligencia artificial y los servicios de urgencias y emergencias: debemos dar un paso adelante. *Emergencias*, 36, 145-7.
3. García Silgo, M. (2014). El apoyo psicológico en catástrofes, crisis y emergencias. *Sanidad Militar*, 70(3), 142-143.
4. Gutiérrez-Cirlos, C., Carrillo-Pérez, D. L., Bermúdez-González, J. L., Hidrogo-Montemayor, I., Carrillo-Esper, R., & Sánchez-Mendiola, M. (2023). ChatGPT: oportunidades y riesgos en la asistencia, docencia e investigación médica. *Gaceta médica de México*, 159(5), 382-389.
5. Maldonado, J. M. R. (2010). Primeros auxilios psicológicos e intervención en crisis. *Documentos de trabajo social: Revista de trabajo y acción social*, (47), 121-133.
6. Maslow, A. (2016). *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del ser*. Editorial Kairós.
7. Maslow, A. H. (1991). *Motivación y personalidad*. Ediciones Díaz de Santos.
8. Pacheco, T., Condés, M. D., Pérez, E., Benegas, J. N., & Ajates, B. (2008). Psicología: Disciplina necesaria en emergencia extrahospitalaria. *Prehospital Emergency Care*, 4, 383-390.
9. Rodríguez, R. H., & Bruguera, M. R. (2006). Seguimiento de los afectados por los atentados del 11-M en Madrid desde el Dispositivo de Atención Psicológica del SUMMA 112. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 22(1), 1-10.
10. Soto-Bahena, A. J., Lima-Sánchez, D. N., Campos-Castolo, M., Alayola-Sansores, A., Fajardo-Dolci, G., Hincapié-Sánchez, J., & de Bioética, P. U. (2023). Desarrollo de sistemas de apoyo al diagnóstico y aplicación de pruebas psicométricas mediante chatbots con inteligencia artificial para profesionales de la salud: AMEL-IA. *Research for Computing Science*. 152 (8). https://www.rcs.cic.ipn.mx/2023_152_8/Desarrollo_de_sistemas_de_apoyo_al_diagnostico_y_aplicacion_de_pruebas_psicometricas.pdf
11. Torres, E. C. (2009). *Apoyo psicológico en situaciones de emergencias (Vol. 7)*. Arán Ediciones.
12. Tortella-Feliu, M., Baños, R. M., Barrantes, N., Botella, C., Fernández-Aranda, F., García-Campayo, J., ... & Vázquez, C. (2016). Retos de la investigación psicológica en salud mental. *Clínica y Salud*, 27(1), 37-43.

Artificial intelligence (AI) for emotional support In emergencies and disasters for non-specialist teams

José Vicente Carmona Simarro. (J.V.C.) PhD. Department of Nursing. Health Sciences Faculty. European University of Valencia. Spain.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4550-0685>

Correspondence:

José Vicente Carmona Simarro • josevicente.carmona@universidadeuropes.es

Received: 1 June 2025

Accepted: 5 July 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHORS

Introduction: **J.V.C.**

Methodology: **J.V.C.**

Results and discussion: **J.V.C.**

Conclusions: **J.V.C.**

Financing

The author declares that he has not received any financing to carry out this research project.

Conflict of interest

The author declares that he has no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration

The author declares that he has not used Gen AI when writing this article.

Editor's note

All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Artificial intelligence, triage, emergency department, nursing, emotional support.

ABSTRACT

This article explores the role of artificial intelligence (AI) in emotional support during emergencies and disasters, especially for teams not specialised in psychology, such as nurses, doctors, firefighters and police officers. It highlights the relevance of psychological first aid (PFA), brief and effective interventions that such people can carry out with the appropriate training, without incurring in professional intrusion. PFA aims to provide emotional support, facilitate the expression of feelings, reduce the risk of negative consequences and connect affected people with resources for help, restoring their emotional and functional balance after a critical event.

AI can be a useful tool in this context, by means of apps, chatbots and virtual assistants such as Woebot, Wysa and the American Red Cross PFA Mobile App, which guide in stress management techniques, breathing exercises and anxiety management. In addition, AI can analyse communication for signs of distress, panic or suicide risk, enabling early intervention and the prioritisation of cases. However, there is a warning about the lack of human empathy of AI, which should be seen only as a complement to personal intervention and not as a substitute for it.

The article concludes that PFA is essential in the initial response of interdisciplinary teams and that ongoing training is vital. The inclusion of professional psychologists is key to proper assessment and treatment, minimising long-term sequelae. AI, if used well, can optimise the response and improve the overall emergency response.

INTRODUCTION

The question is how artificial intelligence (AI) can help non-specialised teams, i.e. non-psychological staff, in emergency and disaster situations. However, before doing so, we should analyse the current conceptual and contextual situation in the field.

First of all, we should determine the most appropriate term to define the action in this context by a non-psychological health team.

In the field of psychological help in emergency situations, the most appropriate and widely accepted term in the scientific literature is “psychological first aid” (PFA), an immediate, brief and short-term intervention that can be carried out by any member of the interdisciplinary team – nurses, doctors, technicians, firefighters, police, civil protection or other people – provided that they have the appropriate training, without incurring in professional intrusion. The main purpose of PFA is to provide emotional support and containment, facilitate the expression of feelings, reduce the risk of negative consequences, and link the affected person with resources for help, thus enabling them to re-establish their emotional and functional balance after the critical event. Although there are other terms such as emotional support, psychological accompaniment and crisis intervention, PFA is distinguished by its immediate and preventive nature, and forms part of the transversal competencies that are increasingly included in the training plans of the different emergency workers, who have to know how to distinguish, apply and recognise the limits of their intervention in order to refer to specialists when necessary.

Before the psychological intervention team comes, the interdisciplinary team of first responders (such as nurses, doctors, technicians, firefighters, police and others) should, in addition to rescuing and physically stabilising the victims, provide basic immediate psychological support intervention, known as psychological first aid. This intervention consists of offering emotional containment, quickly assessing the person’s needs and reactions, transmitting calm, facilitating the expression of emotions and linking the victim to help resources or support networks, all with the aim of reducing the impact of the traumatic event, alleviating immediate suffering and favouring the beginning of the recovery process. This is not meant to be therapy, but an aid to re-establishing the emotional and functional stability of the person affected.

Table 1: Summary of aspects that relate AI to intervention. Source: prepared by the author.

Main Topic	Description
The role of AI in emergencies	AI can help non-specialised teams (non-psychologists) in emergency and disaster situations, but the current context and key concepts need to be analysed before implementation.
The appropriate term for the intervention	The most widely accepted term is 'psychological first aid' (PFA), a brief and immediate intervention that can be carried out by any member of the interdisciplinary team with appropriate training (nurses, doctors, firefighters, police, etc.), with no professional intrusion.
The goals of PFA	<ul style="list-style-type: none"> - To provide emotional support and containment - To facilitate the expression of feelings - To reduce the risk of negative consequences - To link the person to helping resources - To restore emotional and functional balance after the critical event
Difference with other terms	PFA is distinguished by its immediate and preventive nature. Other terms such as emotional support or crisis intervention do not always imply immediacy and prevention.
Competencies required	PFA is one of the transversal competencies of emergency workers, who should know how to apply, distinguish and acknowledge their limits in order to refer to specialists when necessary.
The role of the interdisciplinary team	<p>Before the psychological team arrives, first responders should:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rescue and physically stabilise - Provide basic psychological support (BPS): emotional containment, rapid assessment, convey calmness, facilitate emotional expression, link to helping resources.
The goal of the basic intervention	To reduce traumatic impact, alleviate immediate suffering and promote the onset of emotional and functional recovery, without therapy.

AI FOR EMOTIONAL SUPPORT IN EMERGENCIES AND CATASTROPHES FOR NON-SPECIALIST TEAMS

AI can provide different tools, such as applications, chatbots and/or virtual assistants, among others, to guide non-psychological teams that do not have specific training in mental health – only basic training – so that they can provide initial emotional support for victims of emergencies and disasters. Within the interactive protocols, AI provides information on what should be said or done in these critical situations, as well as using algorithms to identify manifestations (signs and symptoms) of emotional disturbance, enabling first responders to identify which victims need specific professional help.

The literature review provides evidence of AI-based chatbots of interest related to emotional support such as Woebot® and Wysa®.

Woebot provides stress management techniques and basic emotional support. Highlights include breathing exercises, active listening and emotional validation. Wysa also helps manage anxiety and stress through guided conversations and cognitive-behavioural exercises.

The PFA Mobile ® App developed by the American Red Cross provides non-health personnel with basic ideas for emotional support.

If there is an emergency and/or catastrophe, AI through an APP would guide rescuers to actively listen to victims, identify those who need priority attention, provide messages of calm and emotional containment and refer specific complex cases to professional psychologists.

AI could also assess text and even voices to analyse the tone, determine key words and certain writing patterns present in messages that are related to situations of distress, panic, and even the risk of suicide, providing invaluable information to health teams for early intervention.

With the aim of training through Clinical Simulation, AI can create realistic clinical scenarios for teams not specialised in psychology or emotional management, allowing them to practice the appropriate responses to emergencies and catastrophes, while participants receive feedback on their performance.

Table 2: AI for Emotional Support in Emergencies and Catastrophes. Source: prepared by the author.

Aspect	Description
The role of AI	AI provides tools such as apps, chatbots and virtual assistants that guide non-specialist mental health teams to provide initial emotional support in emergencies and disasters.
Interactive Protocols	AI points out what to say or do in critical situations and helps identify signs and symptoms of emotional disturbance to refer cases requiring specific professional care.
Chatbots	<ul style="list-style-type: none"> - Woebot: Provides stress management techniques, breathing exercises, active listening and emotional validation. - Wysa: Helps manage anxiety and stress with guided conversations and cognitive-behavioural exercises. - Youper: Interactive conversations for anxiety, depression and stress, mood tracking and thought journaling.
Specific applications	- PFA Mobile®: Developed by the American Red Cross, it provides basic emotional support guidelines for non-health workers.
Functions in Emergencies	<ul style="list-style-type: none"> - Guidance for rescuers in intervention. - Active listening to victims. - Identifies victims requiring priority attention. - Provides messages of calm and emotional support. - Refers complex cases to professional psychologists.
Communication Analysis	AI can analyse text and speech to detect tone, key words and patterns related to distress, panic or risk of suicide, facilitating early intervention and prioritisation of cases.
Simulation and Training	Uses clinical simulations to create realistic scenarios, allowing non-specialist teams to practice emotional responses and receive feedback on their performance.

LIMITATIONS

One of the contextual limitations we may encounter when using AI in this context is the lack of human empathy, as AI guides and supports, but cannot replace this empathy so closely related to emotional support.

CONCLUSIONS

The Importance of Psychological First Aid (PFA): PFA is an essential tool in the immediate care of people affected by emergencies and disasters, allowing non-specialised workers to provide emotional support and containment until the specialists get there. **Interdisciplinary intervention:** Psychological care in emergencies is not the exclusive domain of psychologists; other people (nurses, doctors, firefighters, police, etc.) can and should be trained to apply PFA, always within the limits of their competence. **Preventive and Immediate Nature:** PFA is characterised by rapid and preventive intervention, which helps reduce the negative emotional impact and favours the early recovery of those affected. **Hierarchical Organisation of Care:** The pyramid of psychological care ensures that basic needs and initial emotional support are covered immediately, allowing for progressive referral to more specialised people depending on the severity of the situation. **Potential Role of Artificial Intelligence:** AI can be a valuable resource in guiding, assisting and supporting non-specialised teams in the application of PFA, optimising the response in critical situations and improving comprehensive care for victims. **Need for Ongoing Training:** It is essential for all members of emergency teams to receive the appropriate training in PFA to ensure effective and safe intervention, avoiding professional intrusion and guaranteeing the quality of care. It is a priority for professional psychologists to be incorporated into first-response health teams in emergencies and catastrophes to assess, diagnose and treat situations, which may otherwise generate medium and/or long-term sequelae. AI can be a powerful ally for non-specialised teams in emotional support during emergencies and disasters, as long as it is used as a complement and never as a substitute for professional human intervention.

BIBLIOGRAPHY

1. Azzollini, S., Pupko, V. B., Becerra, L., & Vidal, V. (2017). Perfil de voluntarios para la asistencia en emergencias y catástrofes: la empatía y el entrenamiento en primera atención psicológica. *Anuario de investigaciones*, 24, 137-143.
2. Castro-Delgado, R., & Pardo Ríos, M. (2024). La inteligencia artificial y los servicios de urgencias y emergencias: debemos dar un paso adelante. *Emergencias*, 36, 145-7.
3. García Silgo, M. (2014). El apoyo psicológico en catástrofes, crisis y emergencias. *Sanidad Militar*, 70(3), 142-143.
4. Gutiérrez-Cirlos, C., Carrillo-Pérez, D. L., Bermúdez-González, J. L., Hidrogo-Montemayor, I., Carrillo-Esper, R., & Sánchez-Mendiola, M. (2023). ChatGPT: oportunidades y riesgos en la asistencia, docencia e investigación médica. *Gaceta médica de México*, 159(5), 382-389.
5. Maldonado, J. M. R. (2010). Primeros auxilios psicológicos e intervención en crisis. *Documentos de trabajo social: Revista de trabajo y acción social*, (47), 121-133.
6. Maslow, A. (2016). *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del ser*. Editorial Kairós.
7. Maslow, A. H. (1991). *Motivación y personalidad*. Ediciones Díaz de Santos.
8. Pacheco, T., Condés, M. D., Pérez, E., Benegas, J. N., & Ajates, B. (2008). Psicología: Disciplina necesaria en emergencia extrahospitalaria. *Prehospital Emergency Care*, 4, 383-390.
9. Rodríguez, R. H., & Bruguera, M. R. (2006). Seguimiento de los afectados por los atentados del 11-M en Madrid desde el Dispositivo de Atención Psicológica del SUMMA 112. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 22(1), 1-10.
10. Soto-Bahena, A. J., Lima-Sánchez, D. N., Campos-Castolo, M., Alayola-Sansores, A., Fajardo-Dolci, G., Hincapié-Sánchez, J., & de Bioética, P. U. (2023). Desarrollo de sistemas de apoyo al diagnóstico y aplicación de pruebas psicométricas mediante chatbots con inteligencia artificial para profesionales de la salud: AMEL-IA. *Research for Computing Science*. 152 (8). Available at: https://www.rcs.cic.ipn.mx/2023_152_8/Desarrollo_de_sistemas_de_apoyo_al_diagnostico_y_aplicacion_de_pruebas_psicometricas.pdf
11. Torres, E. C. (2009). *Apoyo psicológico en situaciones de emergencias (Vol. 7)*. Arán Ediciones.
12. Tortella-Feliu, M., Baños, R. M., Barrantes, N., Botella, C., Fernández-Aranda, F., García-Campayo, J., ... & Vázquez, C. (2016). Retos de la investigación psicológica en salud mental. *Clínica y Salud*, 27(1), 37-43.

Diseño e implantación de un sistema de información electrónico integrado para la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea en el hospital universitario la fe de valencia, spain.

Álvaro Solaz-García (ASG): Dirección Enfermera. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Grupo Investigación Perinatología. Instituto de Investigación Sanitaria La Fe. Valencia, España.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6713-8408>

María Dolores Blaya-Nicolás (MDBN): Consultor de aplicaciones. Philips. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

Iván Montoya-Carrillo (IMC): Coordinador Proyectos TIC. Subdirección de Sistemas. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

María José Puig-Sánchez (MJPS): Unidad de Perfusión y Oxigenación Extracorpórea. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

Alba Simeón-Moragón (ASM): Unidad de Perfusión y Oxigenación Extracorpórea. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

Ana María Regueira-Artero (AMRA): Dirección Enfermera. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

Correspondencia: Álvaro Solaz-García • solaz_alv@gva.es

Recibido: 10 marzo 2025

Aceptado: 5 julio 2025

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Introducción: **ASG, MDBN.**

Metodología: **ASG, MDBN, MJPS, ASM, AMRA.**

Resultados y discusión: **ASG, MDBN, IMC, MJPS, ASM.**

Conclusión: **ASG, AMRA.**

Financiación: Los autores declaran que no ha recibido financiación externa para la re-alización de este estudio.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa. Los autores declaran que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor. Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Sistemas de información, registros electrónicos de salud, quirófanos, Circulación Extracorpórea.

RESUMEN

Introducción. La integración de sistemas de información en el ámbito de la salud ha transformado la gestión y acceso a los registros médicos, destacando la relevancia de las historias clínicas electrónicas (HCE). En el área quirúrgica, los registros electrónicos mejoran la eficiencia, seguridad, calidad de atención y permiten el uso secundario de datos para investigación. Estos sistemas deben centralizar datos, ser seguros, permitir la integración de equipos médicos, interoperar con otros sistemas, y ofrecer soporte a la toma de decisiones, adaptándose a los avances clínicos y tecnológicos.

Objetivo. Diseñar e implantar un sistema de información electrónico integrado para la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea en el Hospital La Fe.

Material y Método: El desarrollo del sistema siguió varias fases: diseño conceptual, análisis de sistemas en papel, revisión de variables y datos, diseño del registro electrónico, creación de un prototipo, evaluación de conexiones e interoperabilidad, validación del prototipo e implantación.

Resultados. Se revisaron exhaustivamente los registros en papel y las variables de dispositivos de soporte hemodinámico, respiratorio y monitorización. Se digitalizaron estos datos y se creó un prototipo de HCE con el software ICCA de Philips. El sistema incluye un listado de verificación preoperatorio, informe de perfusión, gráfica de monitorización automatizada, y registros de administración de fármacos y tiempos quirúrgicos. Está integrado con la HCE del hospital, mejorando la gestión, optimizando recursos, incrementando la seguridad del paciente, y facilitando la toma de decisiones. La unificación de registros permite su uso secundario en investigación.

Conclusiones. La implantación del registro electrónico en la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea ha mejorado la toma de decisiones, gestión de recursos, seguridad del paciente y calidad de los cuidados. Además, facilita la evaluación de indicadores y la mejora continua, permitiendo el uso de datos unificados en investigación.

INTRODUCCIÓN

La integración de sistemas de información en el ámbito de la salud ha sido una revolución que ha transformado la forma en que se gestionan y acceden a los registros médicos. En este contexto, las historias clínicas electrónicas (HCE) se han convertido en el núcleo de esta transformación. Sin embargo, su implementación efectiva requiere un enfoque cuidadoso y una colaboración estrecha entre profesionales de la salud, desarrolladores de tecnología y responsables de gestión. (1-8)

En cuanto a los registros electrónicos en el área quirúrgica, estos juegan un papel fundamental en la mejora de la eficiencia, seguridad, calidad de la atención y uso secundario de los datos con fines de investigación. (5)

Entre las características que deben cumplir estos sistemas de información se encuentran: centralización de los datos en único sistema, ser de acceso seguro y autorizado garantizando toda la regulación sobre la protección de datos, permitir la integración de los equipos médicos y dispositivos, permitir la interoperabilidad con otros sistemas de información, ayudar a los profesionales mediante sistemas de uso y navegación sencilla, que permita dar soporte a la toma de decisiones y algo fundamental, como es la personalización y adaptabilidad en función del contexto clínicos y los avances tecnológicos y clínicos que van apareciendo. (9-10)

Además, estos deber ser de acceso rápido y centralizado a la información del paciente, ayudar a la reducción de errores y duplicidades, con el uso de listado de verificación, favorecer la coordinación entre equipos y profesionales, contribuir a mejora en la planificación y gestión de la cirugía, además de permitir el seguimiento postoperatorio del paciente y la continuidad de cuidados con la transferencia del paciente entre servicios y unidades, y finalmente ser accesible para la explotación secundaria de los datos mediante indicadores de los resultados clínicos y/o con fines de investigación clínica. (11)

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es diseñar e implantar un sistema de información electrónico integrado para la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea en el Hospital La Fe.

MATERIAL Y MÉTODO

Se llevará a cabo el desarrollo de un sistema de información electrónico integrado para la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea en el Hospital La Fe. Para ello se seguirán las siguientes fases: diseño conceptual de la idea, análisis y revisión de los sistemas de información en papel disponibles actualmente, revisión de cada variable y datos, diseño del registro en el sistema de información, diseño del prototipo, evaluación y creación de conexiones e interoperabilidad entre sistemas, equipos y dispositivos, validación del prototipo e implantación.

- Fase 1. Diseño conceptual de la idea. Objetivo: Definir la visión general del sistema y los objetivos que se quieren alcanzar.
 - Tarea 1.1. Reunión inicial con stakeholders: Reunirse con médicos, enfermeros, administradores y técnicos para entender sus necesidades y expectativas.
 - Tarea 1.2. Definición de objetivos y alcance: Establecer qué problemas se van a resolver y qué mejoras se esperan obtener.
 - Tarea 1.3. Identificación de requisitos generales: Recopilar una lista preliminar de funcionalidades necesarias y limitaciones para tener en cuenta.
 - Tarea 1.4. Creación de un documento de visión: Desarrollar un documento que describa la visión general del sistema, incluyendo los objetivos principales, alcance y beneficios esperados.

- Fase 2. Análisis y revisión de los sistemas de información en papel disponibles actualmente. Objetivo: Comprender el flujo de trabajo actual y los datos manejados en los sistemas de información en papel.
 - Tarea 2.1. Revisión de documentos actuales: Analizar todos los formularios, registros y documentos en papel utilizados en la unidad.
 - Tarea 2.2. Entrevistas con el personal: Realizar entrevistas y encuestas al personal para identificar problemas y puntos críticos del sistema actual.
 - Tarea 2.3. Mapa de procesos: Crear un diagrama de flujo detallado que muestre cómo se manejan actualmente los datos y procesos.
 - Tarea 2.4. Identificación de ineficiencias: Detectar áreas donde el sistema en papel falla o podría mejorarse con la digitalización.

- Fase 3. Revisión de cada variable y dato. Objetivo: Detallar cada variable y dato que debe ser registrado en el nuevo sistema.
 - Tarea 3.1. Catalogación de datos: Listar todos los datos recolectados actualmente, categorizándolos por tipo y uso.
 - Tarea 3.2. Revisión de variables críticas: Identificar variables críticas que afectan directamente el cuidado del paciente.
 - Tarea 3.3. Normas y estándares: Asegurar que las variables cumplan con las normas y estándares médicos nacionales e internacionales.
 - Tarea 3.4. Validación con el personal: Confirmar con el personal de salud la relevancia y precisión de las variables identificadas.

- Fase 4. Diseño del registro en el sistema de información. Objetivo: Crear un diseño detallado de cómo se estructurará el registro electrónico.
 - Tareas 4.1. Modelado de datos: Crear un modelo de datos que incluya tablas, campos y relaciones entre ellos.
 - Tareas 4.2. Definición de la interfaz de usuario: Diseñar la interfaz de usuario (UI) asegurando que sea intuitiva y fácil de usar.
 - Tareas 4.3. Prototipos de pantalla: Crear prototipos de las pantallas que se utilizarán para ingresar y visualizar datos.
 - Tareas 4.4. Revisión con usuarios: Realizar sesiones de revisión con el personal para obtener retroalimentación sobre los prototipos.

- Fase 5. Diseño del prototipo. Objetivo: Desarrollar un prototipo funcional del sistema.
 - Tareas 5.1. Desarrollo del prototipo: Programar una versión preliminar del sistema basado en los diseños aprobados.
 - Tareas 5.2. Integración inicial: Integrar los componentes del sistema y asegurarse de que funcionen juntos.
 - Tareas 5.3. Pruebas internas: Realizar pruebas internas para identificar y corregir errores.

- Fase 6. Evaluación y creación de conexiones e interoperabilidad entre sistemas, equipos y dispositivos. Objetivo: asegurar que el sistema se comunique eficazmente con otros sistemas y dispositivos médicos.
 - Tareas 6.1. Identificación de sistemas y dispositivos: Listar todos los sistemas y dispositivos con los que el nuevo sistema debe interoperar.
 - Tareas 6.2. Protocolos de comunicación: Definir los protocolos de comunicación (HL7, FHIR, etc.) que se utilizarán.
 - Tareas 6.3. Desarrollo de interfaces: Programar las interfaces necesarias para la interoperabilidad.
 - Tareas 6.4. Pruebas de integración: Realizar pruebas para asegurarse de que el sistema pueda comunicarse correctamente con otros sistemas y dispositivos.

- Fase 7. Validación del prototipo. Objetivo: Asegurar que el prototipo cumple con todos los requisitos y funciona correctamente en un entorno real.
 - Tareas 7.1. Pruebas de usuario: Realizar pruebas con usuarios reales en un entorno controlado.
 - Tareas 7.2. Recopilación de feedback: Recopilar retroalimentación de los usuarios sobre el funcionamiento y usabilidad del sistema.
 - Tareas 7.3. Ajustes y mejoras: Realizar ajustes basados en la retroalimentación obtenida.
 - Tareas 7.4. Validación final: Validar que el sistema cumple con todos los requisitos y está listo para ser implementado.

- Fase 8. Implantación. Objetivo: Poner en funcionamiento el sistema de información en la unidad de perfusión y oxigenación extracorpórea.
 - Tarea 8.1. Plan de implementación: Crear un plan detallado de implementación, incluyendo cronograma y recursos necesarios.
 - Tarea 8.2. Capacitación: Capacitar al personal en el uso del nuevo sistema.
 - Tarea 8.3. Migración de datos: Transferir los datos del sistema en papel al nuevo sistema electrónico.
 - Tarea 8.4. Despliegue: Implementar el sistema en la unidad y asegurarse de que funcione correctamente.
 - Tarea 8.5. Soporte post-implantación: Proveer soporte técnico y seguimiento para resolver cualquier problema que surja durante los primeros meses de uso.

Cada una de estas fases es crucial para garantizar que el nuevo sistema de información sea efectivo, eficiente y mejore la calidad del cuidado del paciente en el Hospital La Fe.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar, se realizó una revisión exhaustiva de los documentos de registro e historia clínica en papel, (figura 1) así como de los datos y variables de interés de todos los dispositivos y equipos tanto de soporte hemodinámico, respiratorio, como de monitorización, gasómetros y biomarcadores analíticos.

The form is divided into several sections:

- Header:** Hospital Universitario La Fe logo and name.
- Patient Data:** N° CEC, Fecha, Diagnóstico, Procedimiento, Tipo de Cirugía (Programada, Digestiva, Trasplante, Reintervención), Cirujanos (Anestesiista, Perfusionista).
- Demographics:** Edad, Talla, Peso, SC, IC 2.6 Flujos, IC 2.4 Flujos, IC 2.2 Flujos, IC 2.0 Flujos, IC 1.8 Flujos.
- Perfusion Details:** Oxigenador (Arterial, Venosa), Cálculos (Adulto, Peseño, Bomba), Recuperador Celular, Volumen Recuperado, Drenaje Venoso Activo (Si/No), Cirugía sin CEC.
- Medical History:** Alergias, I. Quirúrgicas, FRCV (HTA, DM, DL, Tabaquismo, Sintrom, Clopidogrel, AAS), Función Renal (Creatinina, F. Glomerular), Hto, Hb, Plaquetas, I. Quick, Catelesterio, Ecocardiolo, Otros, Fármacos.
- CEC Parameters:**
 - CERADO:** Ringer Lactato, S. Fisiológico, Volvuyte, Gelafundina, Hemoderivados, Albumina, Plasmatyte, Mg, Corticoides, Heparina, Furosemida, Manitol, Bicarbonato, RAP, SI/No, Dilución Normovolémica, SI/No, Vol. Retirado.
 - TIEMPO DE CEC:** Bomba, Parquemia, Parada, P. Cerebral, Temperaturas (T° NF, T° Vesical, T° RECTAL, Línea ART, Línea Ven).
 - ENTRADAS EN CEC:** Vol. Añadido, Drogas durante CEC.
 - CARDIOPLEGIA:** Braun, Nido, Via Anterógrada (Ralz, Ostiums, Injertos), Via Retrógrada, Resperfusión, N° Dosis, Vol. Total.
 - PARADA TOTAL:** Inicio, Fin, T° paciente.
 - PERFUSIÓN CEREBRAL:** Presiones, Invos (L, R, Bis), Flujo (L, R), T° NF, T° Vesical, L, R.
 - SALIDAS EN CEC:** Diuresis, Hemocolector.
 - DESFIBRILACIÓN:** Espontánea, 1 Choque, Múltiples, Marcapasos, BIA, Tipo, Ecmo.

Datos clínicos y tiempos cirugía extracorpórea

The figure shows two components:

- Check List:** A structured list of items to verify, categorized into:
 - Datos del paciente:** Historia clínica, Procedimiento, Esterilización, Fecha de caducidad.
 - Electricidad:** Alarmas eléctricas de quirófano operativas, Conectores de enchufes revisados, Encendido y apagado, Nivel de baterías.
 - Bomba:** Oclusión, dirección y calibración de Flujo y Revoluciones.
 - Intercambiador de T°:** Encendido y apagado, Flujo de agua, T° del agua, Límites, Fuente de agua conectada y funcional.
 - Líneas y vaporizadores de Gases:** Líneas conectadas, Modificador de flujo, Mezclador de gases.
 - Firma:**
 - Líneas de Tubos:** Conectadas con seguridad, No accidentada, Líneas unidireccionales correctas, Ajustado de todas las conexiones.
 - Cardioplegia:** Revisión composición y caducidad.
 - Mecanismos de Seguridad:** Sensor de Nivel, Alarmas de presión, Reservorio de Cardiotomia Vent, Detector de burbujas, Límites de alarmas conectados.
 - Monitorización:** Termómetros y alarmas colocados, Analizadores de gases calibrados.
 - Desburbujados:** Tubos, Oxigenador, Cardioplegia, Fibr Arterial.
 - Anticoagulación:** Tiempo y Dosis, ACT.
- Gráfica perfusión:** A large grid table for recording perfusion data over time.

Hora	Flujo	PA	PH	PCO2	PO2	EB	NCOS	GAS	PO2	TNF	TA/TV	NA	K	Ca	Hto	Hb	Glic.	Lact.	Invs L/R	ACT	Hapt/Prot	Diuresis	
Basil																							
Prax:																							
CEC:																							
Temperia																							
Cardio																							
Muestra																							
Cardio																							
Muestra																							
Cardio																							
Muestra																							

Check list

Gráfica perfusión

Figura 1: Registro en formato papel.

En base a ellos, se revisó el formato de cada uno de los datos para su digitalización, así como el origen automatizado de los mismos si estaba disponible y se diseñó un prototipo de historia clínica electrónica mediante el software ICCA de Philips. (figura2)

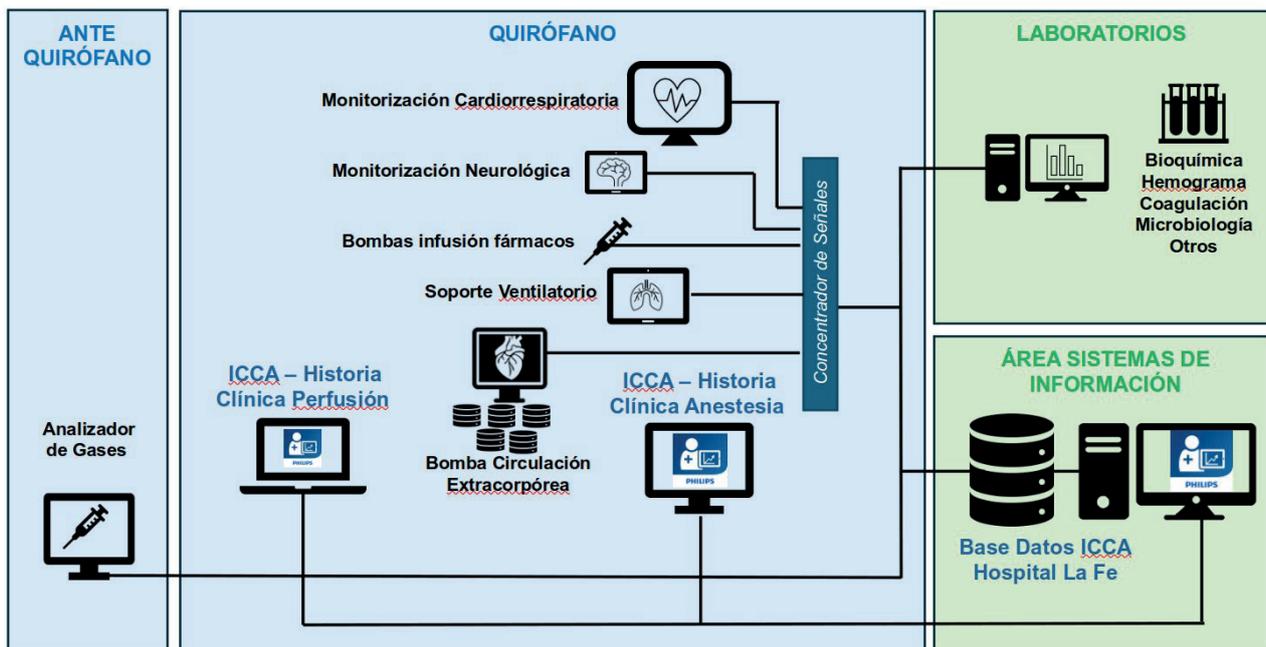


Figura 2: Esquema integración de dispositivos electrónicos y sistemas de información área quirúrgica.

Este está formado por un listado de verificación previo a la cirugía, un informe de perfusión que recoge todos los procedimientos, material empleado, evolución de la cirugía y finalización de la misma. Y una gráfica que incluye de forma automatizada los parámetros de monitorización, los datos de los equipos de soporte respiratorio, los datos de las bombas de circulación extracorpórea, las gasometrías y los valores de los biomarcadores de las analíticas que se realizan durante la cirugía. Así mismo se han automatizado los cálculos de los balances hídricos y se ha incluido un registro de administración de fármacos y de los tiempos quirúrgicos. (figura 3)

Figura 3: 1 - Registros electrónicos en ICCA. Check List previo al inicio de la cirugía extracorpórea.

Registro Perfusionistas		28/12/2024	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30
Entrada	pH (Radiometer)						A:7,41							A:7,39				A:7,30
	pCO2 (Radiometer)						A:39							A:39				A:47
	Balance						A:95							A:126				A:217
	Monitorización						A:24,7							A:23,6				A:24,2
	pHCO3-P (mmHg)						A:25,9							A:24,8				A:25,6
	cCO2Pc (torr)						A:0,2							A:-1,2				A:-2
	ABG (mmHg)						A:0,1							A:-1,4				A:-1,9
	SBG (mmHg)						A:4,4							A:4,4				A:5,5
	CR+ (mmHg)						A:1,30							A:1,38				A:1,35
	Clac+ (mmHg)						A:4,0							A:4,6				A:4,4
	Ca2+ (7.4) (mg/dL)						A:4,0							A:4,6				A:3,9
	cCl- (mmHg)						A:102							A:107				A:102
	Ansa GP						A:37							A:37				A:34
	cCl- (mmHg)						A:119							A:116				A:157
	Clac (mmHg)						A:0,5							A:0,7				A:0,6
	PShunt (%)						A:30							A:30				A:30
	pHT						A:7,41							A:7,39				A:7,30
	pO2CT						A:39							A:39				A:47
	pO2T						A:95							A:126				A:217
	CHb (g/dL)						A:16,1							A:15,9				A:16,2
	H2b (%)						A:90,9							A:90,1				A:100
	FOCb (%)						A:96,9							A:96,8				A:98,7
	PHb (%)						A:1,4							A:1,2				A:1,3
	H2c (%)						A:0,7							A:0,9				A:0
	H2c (%)						A:0,7							A:1,1				A:0
	pO2Pc						A:40							A:40				A:33
	pO2Pc						A:136,71							A:64,29				A:159,52

Figura 3: 3B - Registros electrónicos en ICCA. REGISTRO PERFUSIONISTAS: recoge información sobre circulación extracorpórea: TIEMPOS, ENTRADAS, SALIDAS, BALANCE, MONITORIZACIÓN y GASOMETRÍAS.

Está integrado dentro de la historia clínica electrónica del hospital, de área quirúrgica y servicios de críticos, así como automatizada la exportación de ficheros con esta información al programa de Historia Clínica autonómico, ORION Clinic. Con ello se ha podido mejorar la gestión, optimizar los recursos asignados, incrementar la seguridad del paciente y la calidad de los cuidados ya que se han implementado fórmulas de cálculo automático según tipo paciente con unos criterios predefinidos, así como alarmas de rangos terapéuticos en los fármacos. Así como la creación de informes de continuidad de cuidados entre el área quirúrgica, los servicios de críticos y las unidades de hospitalización.

Además, esto ha supuesto una reducción en el tiempo de registro, eliminar duplicidades, agilizar la toma de decisiones y por lo tanto mejorar la práctica clínica y la seguridad de los pacientes.

Finalmente, la unificación de los registros en un sistema mediante la digitalización del registro con datos estructurados permite también la explotación y uso secundario de los mismos, evaluación y mejora continua.

CONCLUSIONES

El desarrollo e implantación de un registro electrónico integrado para la unidad enfermera de perfusión y oxigenación extracorpórea en el Hospital La Fe en el área quirúrgica, ha permitido facilitar la toma de decisiones, mejorar la gestión, optimizar los recursos asignados, incrementar la seguridad del paciente y la calidad de los cuidados. Además de permitir evaluar los indicadores y poder establecer medidas de corrección y mejora continua. Así como disponer de un registro de datos unificado para el uso secundario de los mismos en investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cook MJ, Yao L, Wang X. Facilitating accurate health provider directories using natural language processing. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2019 Apr 4;19(Suppl 3):80. doi: 10.1186/s12911-019-0788-x. PMID: 30943977; PMCID: PMC6448184.
2. Hebert B. Spanish health information resources for nurses. *Pediatr Nurs.* 2006 Jul-Aug;32(4):350-3. PMID: 16927728.
3. Kadakia KT, Desalvo KB. Transforming Public Health Data Systems to Advance the Population's Health. *Milbank Q.* 2023 Apr;101(S1):674-699. doi: 10.1111/1468-0009.12618. PMID: 37096606; PMCID: PMC10126962.
4. Gamache R, Kharrazi H, Weiner JP. Public and Population Health Informatics: The Bridging of Big Data to Benefit Communities. *Yearb Med Inform.* 2018 Aug;27(1):199-206. doi: 10.1055/s-0038-1667081. Epub 2018 Aug 29. PMID: 30157524; PMCID: PMC6115205.
5. Hashimoto DA, Rosman G, Rus D, Meireles OR. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. *Ann Surg.* 2018 Jul;268(1):70-76. doi: 10.1097/SLA.0000000000002693. PMID: 29389679; PMCID: PMC5995666.
6. Ward TM, Mascagni P, Madani A, Padoy N, Perretta S, Hashimoto DA. Surgical data science and artificial intelligence for surgical education. *J Surg Oncol.* 2021 Aug;124(2):221-230. doi: 10.1002/jso.26496. PMID: 34245578.
7. Shah NA, Jue J, Mackey TK. Surgical Data Recording Technology: A Solution to Address Medical Errors? *Ann Surg.* 2020 Mar;271(3):431-433. doi: 10.1097/SLA.0000000000003510. PMID: 31356264.
8. Canela-Solera J, Elvira-Martínez D, Labordena-Barcelóc MJ, Loyola-Elizondod E. Sistemas de Información en Salud e indicadores de salud: una perspectiva integradora. *Med Clin.* 134 (S1) 3:9. 2009. Doi: 10.1016/S0025-7753(10)70002-6
9. Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación. Sistema de Información Sanitaria del Sistema Nacional de Salud [Publicación en Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014. Disponible en: www.sanidad.gob.es
10. Ministerio de Sanidad. Bloque quirúrgico. Estándares y recomendaciones. [Publicación en Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014. Disponible en: www.sanidad.gob.es
11. Asociación Española de Perfusionistas. Manual de Calidad en Perfusión. [Publicación en Internet]. Madrid: Asociación Española de Perfusionistas; 2020. Disponible en: www.aep.es

The design and implementation of an integrated electronic information system for the perfusion and extracorporeal oxygenation nursing unit at la Fe University Hospital in Valencia, Spain.

Álvaro Solaz-García (ASG): Nursing Management. La Fe University and Polytechnic Hospital. Perinatal Research Group. La Fe Health Research Institute. Valencia, Spain.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6713-8408>

María Dolores Blaya-Nicolás (MDBN): Applications Consultant. Philips. La Fe University and Polytechnic Hospital. Valencia, Spain.

Iván Montoya-Carrillo (IMC): ITC Project Coordinator. Subdirector for Systems. La Fe University and Polytechnic Hospital. Valencia, Spain.

María José Puig-Sánchez (MJPS): Perfusion and Extracorporeal Oxygenation Department. La Fe University and Polytechnic Hospital. Valencia, Spain.

Alba Simeón-Moragón (ASM): Perfusion and Extracorporeal Oxygenation Department. La Fe University and Polytechnic Hospital. Valencia, Spain.

Ana María Regueira-Artero (AMRA): Nursing Management. La Fe University and Polytechnic Hospital. Valencia, Spain.

Correspondence: Álvaro Solaz-García • solaz_alv@gva.es

Received: 10 March 2025

Accepted: 5 July 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHORS

Introduction: **ASG, MDBN.**

Methodology: **ASG, MDBN, MJPS, ASM, AMRA.**

Results and discussion: **ASG, MDBN, IMC, MJPS, ASM.**

Conclusions: **ASG, AMRA.**

Financing: The authors declare that they have not received any external financing to carry out this study.

Conflict of interest: The authors declares that they have no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration: The authors declare that they have not used Gen AI when writing this article.

Editor's note: All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Information systems, electronic health records, operating theatres, Extracorporeal Circulation.

ABSTRACT

Introduction. The integration of health information systems has transformed the management of and access to medical records. Electronic health records (EHRs) play a major role in this process. In the surgical area, electronic records improve efficiency, safety, quality of care and allow for the secondary use of data for research. These systems have to centralise data, be secure, allow for the integration of medical teams, interoperate with other systems, and provide support for decision-making, adapting to clinical and technological advances.

Goal. The goal of this study is to design and implement an integrated electronic information system for the perfusion and extracorporeal oxygenation nursing department at La Fe Hospital.

Material and Method: There were several different phases in the development of the system: conceptual design, analysis of paper systems, the review of variables and data, design of the electronic register, prototyping, the evaluation of connections and interoperability, the validation of the prototype and implementation.

Results. Printed records and variables from haemodynamic, respiratory and monitoring support devices were thoroughly reviewed. This data was digitised and a prototype EHR was created using Philips ICCA software. The system includes a pre-operative checklist, perfusion report, automated monitoring chart, and records of drug administration and surgical times. It is integrated with the hospital's EHR, improving management, optimising resources, increasing patient safety and facilitating decision making. The unification of records allows for secondary use in research.

Conclusions. The implementation of the electronic record in the perfusion and extracorporeal oxygenation nursing department has improved decision-making, resource management, patient safety and quality of care. In addition, it facilitates the evaluation of indicators and ongoing improvement, allowing for the use of unified data in research.

INTRODUCTION

The integration of health information systems is a revolution that has transformed the way medical records are managed and accessed. Electronic health records (EHRs) have become the core of this transformation. However, effective implementation requires a careful approach and close collaboration between healthcare workers, technology developers and managers (1-8).

As for electronic records in the surgical area, they play a key role in improving efficiency, safety, quality of care and the secondary use of data for research purposes (5).

Some of the characteristics that these information systems should have are: the centralisation of data in a single system, secure and authorised access, complying with all data protection regulations, allowing for the integration of medical equipment and devices, allowing for interoperability with other information systems, helping healthcare workers by means of user-friendly systems and simple navigation, and providing support for decision making. There is another fundamental aspect – personalisation and adaptability in accordance with the clinical context and any technological and clinical advances that are made (9-10).

In addition, systems should provide quick and centralised access to patient information, help reduce errors and duplication through the use of checklists, favour coordination between teams and healthcare workers, contribute to improving the planning and management of surgery, as well as allowing for postoperative patient follow-up and continuity of care with patient transfer from one department to another. Finally, they should be accessible for the secondary use of the data through clinical outcome indicators and/or for clinical research purposes (11).

The aim of this study was therefore to design and implement an integrated electronic information system for the perfusion and extracorporeal oxygenation nursing department at La Fe Hospital.

MATERIAL AND METHOD

The idea was to install an integrated electronic information system for the perfusion and extracorporeal oxygenation nursing department at La Fe Hospital. The following phases were implemented: the conceptual design of the idea, an analysis and review of currently available paper-based information systems, a review of each variable and data, design of the record in the information system, design of the prototype, evaluation and creation of connections and interoperability between systems, equipment and devices, and the validation of the prototype and implementation.

- Phase 1. Conceptual design of the idea. Goal: to define the overall vision of the system and the goals to be met.
 - Task 1.1. Initial stakeholder meeting: talk with doctors, nurses, administrators and technicians to understand their needs and expectations.
 - Task 1.2. Define goals and scope: establish what problems are to be solved and what improvements are expected.
 - Task 1.3. Identification of general requirements: compile a preliminary list of necessary functionalities and constraints to be taken into account.
 - Task 1.4. Create a vision document: draw up a document describing the overall vision of the system, including the main goals, scope and expected benefits.

- Phase 2. Analysis and review of currently available paper-based information systems. Goal: to understand the current workflow and data handled in paper-based information systems.
 - Task 2.1. Review of current documents: analyse all forms, records and paper documents used in the department.
 - Task 2.2. Staff interviews: conduct staff interviews and surveys to identify problems and critical points in the current system.
 - Task 2.3. Process map: prepare a detailed flow chart showing how data and processes are currently handled.
 - Task 2.4. Identification of inefficiencies: detect areas where the paper-based system fails or could be improved by digitisation.

- Phase 3. Review of each variable and data. Goal: to detail each variable and the data to be recorded in the new system.
 - Task 3.1. Data cataloguing: list all currently collected data, categorising it by type and use.
 - Task 3.2. Review of critical variables: identify critical variables that directly affect patient care.
 - Task 3.3. Norms and standards: ensure that variables comply with national and international medical norms and standards.
 - Task 3.4. Validation with staff: confirm the relevance and accuracy of the variables identified with health care staff.

- Phase 4. Design of the registry in the information system. Goal: to produce a detailed design of how the electronic registry will be structured.
 - Task 4.1. Data modelling: create a data model including tables, fields and the relationships between them.
 - Task 4.2. Defining the user interface: design the user interface (UI), ensuring that it is intuitive and easy to use.
 - Task 4.3. Screen prototyping: create prototypes of the screens to be used for data entry and display.
 - Task 4.4. Review with users: hold review sessions with staff to obtain feedback on prototypes.

- Phase 5. Design of the prototype. Goal: to create a functional prototype of the system.
 - Task 5.1. Prototype development: programme a preliminary version of the system based on the designs approved.
 - Task 5.2. Initial integration: integrate the system components and ensure that they work together.
 - Task 5.3. Internal testing: perform internal testing to identify and correct errors.

- Phase 6. Assessment and creation of connections and interoperability between systems, equipment and devices. Goal: to ensure that the system communicates effectively with other medical systems and devices.
 - Task 6.1. Identification of systems and devices: list all systems and devices with which the new system has to interoperate.
 - Task 6.2. Communication protocols: define the communication protocols (HL7, FHIR, etc.) to be used.
 - Task 6.3. Interface development: programme the interfaces required for interoperability.
 - Task 6.4. Integration testing: perform tests to ensure that the system can communicate correctly with other systems and devices.

- Phase 7. Prototype validation. Goal: to ensure that the prototype meets all requirements and works correctly in a real environment.
 - Task 7.1. User testing: perform tests with real users in a controlled environment.
 - Task 7.2. Feedback collection: collect feedback from users on the performance and usability of the system.
 - Task 7.3. Adjustments and improvements: make adjustments based on the feedback obtained.
 - Task 7.4. Final validation: check that the system meets all requirements and is ready to be implemented.

- Phase 8. Implementation. Goal: to start up the information system in the perfusion and extracorporeal oxygenation department.
 - Task 8.1. Implementation plan: draw up a detailed implementation plan, including a timeline and the resources needed.
 - Task 8.2. Training: train staff in the use of the new system.
 - Task 8.3. Data migration: transfer data from the paper system to the new electronic system.
 - Task 8.4. Deployment: implement the system in the department and ensure that it functions correctly.
 - Task 8.5. Post-implementation support: provide technical support and follow-up to resolve any problems that may arise in the first months of use.

Each one of these phases was crucial to ensuring that the new information system is effective and efficient, and improves the quality of patient care at La Fe Hospital.

RESULTS AND DISCUSSION

Firstly, an exhaustive review of the registration documents and clinical history on paper was carried out (figure 1), together with the data and variables of interest on all the devices and equipment for haemodynamic and respiratory support, monitoring, gasometers and analytical biomarkers.

The form is titled 'La Fe Hospital Universitario Politécnico'. It contains the following sections:

- CEC:** Fields for N° CEC, Fecha, Diagnóstico, Procedimiento, Tipo de Cirugía (Programada, Urgente, Trasplante, Reintervención), Cirujanos, Anestesiistas, Perfusionistas.
- Paciente:** Fields for Edad, Talla, Peso, SC, IC 2.8 Flujos, IC 2.4 Flujos, IC 2.2 Flujos, IC 2.0 Flujos, IC 1.8 Flujos, Origenador, Adulto Pequeño, Bomba, Cánulas (Arterial, Venosa), Recuperador Celular, Volumen Recuperado, Drenaje Venoso Activo.
- Alergias:** HClínica, I. Quirúrgicas, FRCV, HTA, DM, DL, Tabaquismo, Sintrom, Clopidogrel, AAS, Función Renal, Creatinina, F. Glomerular, Hb, Plaquetas, I. Quick, Cateterismo, Ecocardió, Otros, Fármacos.
- TIEMPO DE CEC:** Bomba, Isquemia, Parada, P. Cerebral, Temperaturas (T° NF, T° Vesical, T° Rectal, Línea ART., Línea Ven.).
- ENTRADAS EN CEC:** Vol. Akadido, Drogas durante CEC.
- CARDIOPLEGIA:** Braun, Nido, Via Anterógrada, Raíz, Ostium, Injertos, Via Retrógrada, Raperfusión, N° Dosis, Vol. Total.
- PARADA TOTAL:** Inicio, Fin, T° paciente, PERFUSIÓN CEREBRAL: Presiones, Invos, R, Bis, Flujo, L, R, T° NF, T° Vesical, L, R.
- SALIDAS EN CEC:** Diuresis, Hemocentrador.
- DESFIBRILACIÓN:** Espontánea, Marcapasos, Tipo, 1 Choque, BIA, Múltiples, Ecmo.

Datos clínicos y tiempos cirugía extracorpórea

Check List

- Datos del paciente:** Historia clínica, Procedimiento.
- Esterilización:** Integridad de los envoltorios, Fecha de caducidad.
- Electricidad:** Alarmas eléctricas de quirófano operativas, Conectores de enchufes revisados, Encendido y apagado, Nivel de baterías.
- Bomba:** Oclusión, dirección y calibración de Flujo y Revoluciones.
- Intercambiador de T°:** Encendido y apagado, Flujo de agua, T° del agua, Límites, Fuente de agua conectada y funcional.
- Líneas y vaporizadores de Gases:** Líneas conectadas, Modificador de flujo, Mezclador de gases.
- Firma:**
- Líneas de Tubos:** Conectadas con seguridad, No acodaduras, Líneas unidireccionales correctas, Ajustado de todas las conexiones.
- Cardioplegia:** Revisión composición y caducidad.
- Mecanismos de Seguridad:** Sensor de Nivel, Alarmas de presión, Reservorio de Cardiotomía Vent, Detector de burbujas, Límites de alarmas conectados.
- Monitorización:** Termómetros y alarmas colocados, Analizadores de gases calibrados.
- Desburbujadores:** Tubos, Oxigenador, Cardioplegia, Fibró Arterial.
- Anticoagulación:** Tiempo y Dosis, ACT.

Check list

Base	Flujo	PA	PH	PCO2	PO2	EB	NCOS	GAS	FIQ2	TNF	TA/TV	NA	K	Cx	Hb	Hb	Glic	Lact	Inven L/R	ACT	Hep/Prot	Bleeds	
Preoc																							
CEC																							
Isquemia																							
Cardio																							
Muestra																							
Cardio																							
Muestra																							
Cardio																							
Muestra																							

Gráfica perfusión

Figure 1: Records on paper.

Based on this, the format of each data was reviewed for digitisation, together with the automated origin of the data if available, and a prototype electronic health record was designed using Philips ICCA software (figure 2).

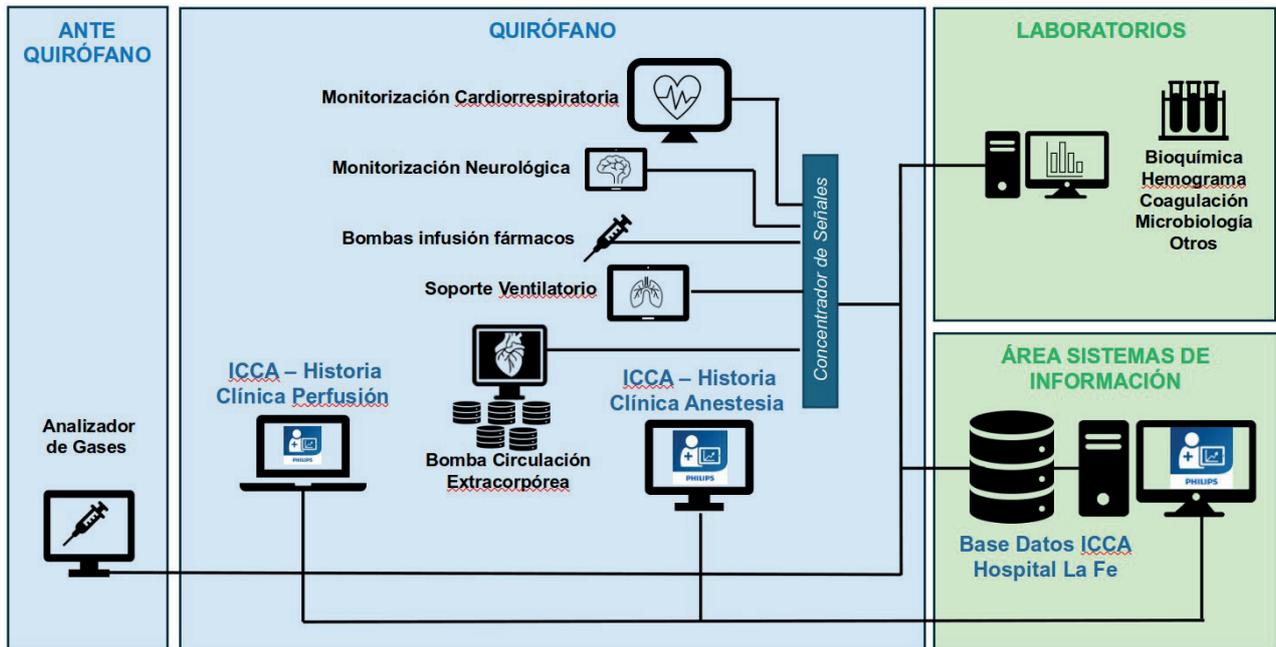


Figure 2: Diagram of the integration of electronic devices and information systems in the surgical area.

This consists of a pre-surgery checklist, a perfusion report that includes all the procedures, the material used, the evolution of the surgery and its completion. There is also a graph that automatically includes the monitoring parameters, data from the respiratory support equipment, data from the extracorporeal circulation pumps, blood gases and biomarker values from the analyses performed during surgery. Water balance calculations have also been automated and a record of drug administration and surgical times has been included (figure 3).

Figure 3: 1 – Electronic records in ICCA. Checklist from before starting extracorporeal surgery.

Figure 3: 2 - Electronic records in ICCA. **PERFUSION REPORT**: collects information on extracorporeal circulation and completion of surgery, as well as allowing observations to be included and the perfusionists responsible for the action to be recorded.

Figure 3: 3A - Electronic records in ICCA. **PERFUSIONIST REGISTER**: collects information on extracorporeal circulation: **TIMES, INPUTS, OUTPUTS, BALANCE, MONITORING and GASOMETRY**.

BIBLIOGRAPHY

1. Cook MJ, Yao L, Wang X. Facilitating accurate health provider directories using natural language processing. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2019 Apr 4;19(Suppl 3):80. doi: 10.1186/s12911-019-0788-x. PMID: 30943977; PMCID: PMC6448184.
2. Hebert B. Spanish health information resources for nurses. *Pediatr Nurs.* 2006 Jul-Aug;32(4):350-3. PMID: 16927728.
3. Kadakia KT, Desalvo KB. Transforming Public Health Data Systems to Advance the Population's Health. *Milbank Q.* 2023 Apr;101(S1):674-699. doi: 10.1111/1468-0009.12618. PMID: 37096606; PMCID: PMC10126962.
4. Gamache R, Kharrazi H, Weiner JP. Public and Population Health Informatics: The Bridging of Big Data to Benefit Communities. *Yearb Med Inform.* 2018 Aug;27(1):199-206. doi: 10.1055/s-0038-1667081. Epub 2018 Aug 29. PMID: 30157524; PMCID: PMC6115205.
5. Hashimoto DA, Rosman G, Rus D, Meireles OR. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. *Ann Surg.* 2018 Jul;268(1):70-76. doi: 10.1097/SLA.0000000000002693. PMID: 29389679; PMCID: PMC5995666.
6. Ward TM, Mascagni P, Madani A, Padoy N, Perretta S, Hashimoto DA. Surgical data science and artificial intelligence for surgical education. *J Surg Oncol.* 2021 Aug;124(2):221-230. doi: 10.1002/jso.26496. PMID: 34245578.
7. Shah NA, Jue J, Mackey TK. Surgical Data Recording Technology: A Solution to Address Medical Errors? *Ann Surg.* 2020 Mar;271(3):431-433. doi: 10.1097/SLA.0000000000003510. PMID: 31356264.
8. Canela-Solera J, Elvira-Martínez D, Labordena-Barceló MJ, Loyola-Elizondod E. Sistemas de Información en Salud e indicadores de salud: una perspectiva integradora. *Med Clin.* 134 (S1) 3:9. 2009. Doi: 10.1016/S0025-7753(10)70002-6.
9. Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación. Sistema de Información Sanitaria del Sistema Nacional de Salud [Online publication]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014. Available at: www.sanidad.gob.es
10. Ministerio de Sanidad. Bloque quirúrgico. Estándares y recomendaciones. [Online publication]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014. Available at: www.sanidad.gob.es
11. Asociación Española de Perfusionistas. Manual de Calidad en Perfusion. [Online publication]. Madrid: Asociación Española de Perfusionistas; 2020. Available at: www.aep.es

El rol del supervisor de investigación en enfermería: competencias, impacto y desafíos en la práctica basada en la evidencia

Álvaro Solaz-García: RN, MsC, PhD. Responsable de Investigación. Unidad de Cuidados e Investigación Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia (España). Grupo de Investigación en Perinatología. Instituto de Investigación Sanitaria La Fe. Valencia (España). ORCID: 0000-0001-6713-8408.

Esther Soler Climent: RN, MsC. Coordinadora Investigación e Innovación Enfermería Departamento de Salud Elche – Hospital General. Alicante (España).

Aurora Esteve Clavero: RN, MsC, PhD Enfermera Referente en Investigación. Hospital General Universitario de Castellón. Castellón (España) ORCID:0000-0002-7127-8478.

Sonia Mora Navarro: RN. Adjunta de Formación. Hospital Universitario Clínico de Valencia (España). Grupo de Investigación en Cuidados. INVESTENF-INCLIVA. Valencia (España). ORCID: 0009-0006-3384-5060.

Rut Navarro Martínez: RN, PhD. Adjunta de Investigación. Hospital Universitario Clínico de Valencia (España). Grupo de Investigación en Cuidados. INVESTENF-INCLIVA. Valencia (España). ORCID: 0000-0002-9122-9884.

Rosario Ros Navarret: RN, MsC. Enfermera Supervisora. Área de Gestión Clínica del Niño. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia (España). ORCID:0000-0001-5532-772X.

Ana María Navarro Fenoll: RN, MsC, PhD. Supervisora de Investigación. Departamento de Salud de Torrevieja. Alicante (España).

Lourdes María López-Hernández: Enfermera Adjunta de Cuidados e Investigación. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia (España). ORCID: 0000-0002-8827-5484.

Correspondencia: Álvaro Solaz-García • solaz_alv@gva.es

Recibido: 25 febrero 2025

Aceptado: 1 julio 2025

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Financiación: Los autores declaran que no han recibido financiación externa para la re-alización de este estudio.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa. Los autores declaran que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor. Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Supervisor de investigación, enfermería, práctica basada en la evidencia, cultura investigadora, Interdisciplinariedad.

RESUMEN

La investigación en enfermería es esencial para mejorar la calidad de los cuidados y los resultados de salud de las personas. Este estudio de revisión tiene como objetivo analizar en profundidad las funciones, competencias y estrategias asociadas al Supervisor de Investigación en Enfermería, así como su impacto en la implantación de la práctica basada en la evidencia, la generación de una cultura científica y la mejora de los resultados clínicos. A través de una mirada crítica y estructurada, se busca visibilizar este rol como pilar fundamental para avanzar hacia una enfermería más científica, colaborativa y orientada a la excelencia.

El estudio examina los recursos clave que facilitan la investigación en enfermería, destacando la formación profesional, el desarrollo de una cultura de investigación, y el establecimiento de una infraestructura sólida que apoye la participación de los enfermeros en proyectos de investigación. Se subraya la necesidad de colaboraciones interdisciplinarias para integrar diversos conocimientos y mejorar la atención al paciente. El acceso a financiación es considerado un factor determinante para realizar estudios de calidad. Identificándose diversas estrategias para obtenerla como las colaboraciones interdisciplinarias, la mentoría de calidad y la búsqueda de fuentes alternativas.

En conclusión, los recursos clave para la investigación en enfermería incluyen una infraestructura adecuada, programas de formación continua, una cultura investigadora sólida, colaboraciones interprofesionales, y un fuerte apoyo institucional. La integración de estos factores, junto con financiación adecuada y liderazgo de Supervisores de Investigación capacitados, es esencial para promover la innovación en los cuidados y mejorar los resultados de salud para las personas.

INTRODUCCIÓN

La investigación en enfermería es un pilar fundamental para la mejora continua de la práctica clínica, la innovación en cuidados y la excelencia. En este contexto, el Supervisor de Investigación en Enfermería desempeña un rol estratégico, liderando actividades de investigación, formación y coordinación, y actuando como puente entre la práctica clínica, el entorno científico-académico y las políticas institucionales.

Sus funciones incluyen fomentar una cultura investigadora sólida, promover la implantación de prácticas basadas en la evidencia (PBE), facilitar la colaboración interdisciplinaria y gestionar el acceso a fuentes de financiación. Adicionalmente, supervisa la calidad metodológica y ética de los proyectos, promoviendo la integridad científica y contribuyendo a que los resultados se apliquen de manera efectiva en el entorno clínico. Estas acciones son esenciales para integrar el conocimiento científico en los cuidados, mejorar los resultados clínicos y fortalecer el desarrollo profesional de las enfermeras.

Este estudio de revisión tiene como objetivo analizar en profundidad las funciones, competencias y estrategias asociadas al Supervisor de Investigación en Enfermería, así como su impacto en la implantación de la práctica basada en la evidencia, la generación de una cultura científica y la mejora de los resultados clínicos, y sintetizar aspectos clave como la colaboración interdisciplinaria y la obtención de financiación para la investigación. Así, se visibiliza este rol como pilar fundamental en el avance hacia una enfermería más científica, colaborativa, innovadora y orientada a la excelencia asistencial.

EL ROL DEL SUPERVISOR DE INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA

El Supervisor de Investigación en Enfermería desempeña un papel esencial en el desarrollo académico, científico y profesional dentro del ámbito sanitario. Sus funciones son diversas, abarcando desde la orientación metodológica hasta la formación ética y crítica de los futuros investigadores.

Entre sus principales responsabilidades se encuentra la monitorización del proceso de investigación, proporcionando aportaciones críticas sobre los avances de los profesionales, además de fomentar su crecimiento académico y ofrecer un acompañamiento continuo y motivador¹. Esta supervisión no solo implica aspectos técnicos, sino también el establecimiento de relaciones efectivas y la definición clara de expectativas mutuas, lo cual permite crear un marco estructurado que favorece el aprendizaje autónomo y la producción científica rigurosa².

La literatura evidencia que la relación entre supervisor e investigador se fundamenta en la confianza, la comunicación bidireccional y el establecimiento de objetivos claros, factores asociados a mejores resultados tanto en la producción científica como en el desarrollo profesional⁵.

La mentoría activa y el modelado de roles también forman parte de las prácticas esenciales en la supervisión investigadora, especialmente a nivel de doctorado. Se ha identificado que la calidad de la supervisión está estrechamente relacionada con la experiencia, la preparación formal y la disposición reflexiva del supervisor³.

A nivel de competencias, se espera que el supervisor posea habilidades interpersonales y de liderazgo, conocimientos metodológicos sólidos y capacidad para brindar retroalimentación constructiva, así como para resolver problemas durante las distintas etapas del proceso de investigación¹. Supervisores con formación específica en mentoría y liderazgo presentan mejores resultados en la motivación y retención de investigadores noveles⁷. Además, adoptar un enfoque centrado en la persona en el acompañamiento investigador permite establecer relaciones colaborativas y fomentar un ambiente que prioriza el bienestar y el desarrollo integral de los profesionales⁴.

Para fortalecer estas capacidades, diversas certificaciones complementarias han demostrado ser beneficiosas. Entre ellas se incluyen la certificación en mentoría y liderazgo, que favorece la productividad científica y el desarrollo de carrera⁵, la certificación en supervisión clínica, útil para ofrecer apoyo reflexivo en contextos de práctica avanzada⁶, la formación en educación superior, que proporciona herramientas pedagógicas para una supervisión efectiva³, y la certificación en investigación y metodología, que fortalece el diseño y ejecución de proyectos científicos².

En conjunto, el Supervisor de Investigación en Enfermería no solo facilita la producción de conocimiento riguroso, sino que contribuye activamente a la consolidación de una cultura científica que impacta en la calidad de los cuidados y en la profesionalización de la disciplina. Entre sus atribuciones destaca también la capacidad de articular estrategias institucionales de investigación, impulsar la transferencia de conocimiento y liderar la innovación en la práctica asistencial¹⁰. Las competencias y funciones quedan resumidas en la tabla 1.

Tabla 1: Funciones y competencias del supervisor de investigación en enfermería. (Fuente: elaboración propia)

Función/Competencia	Descripción
Supervisión y Seguimiento	Supervisar y seguir el progreso de la investigación, asegurando que se cumplan los plazos y objetivos establecidos (indicadores).
Proporcionar Retroalimentación Constructiva	Ofrecer aportaciones críticas y constructivas sobre los borradores, ayudando a los profesionales a mejorar sus proyectos y estudios.
Fomentar el Rol Académico en las Enfermeras	Impulsar el desarrollo académico de los profesionales, fomentando la autonomía y el crecimiento profesional.
Establecer un Marco Sólido para la Investigación	Ayudar a estructurar la investigación, asegurando un diseño sólido y adecuado
Mentoría y Modelado de Roles	Servir como mentor, actuando como modelo a seguir y guiando a los profesionales en sus decisiones y proyectos de investigación.
Formación Continua para Profesionales	Participar en programas de formación para mejorar las competencias como profesionales, garantizando una formación de calidad.
Desarrollo de Capacidades Investigadoras	Fomentar habilidades y competencias investigadoras, proporcionando oportunidades de crecimiento tanto en la práctica clínica como en la investigación.
Colaboración con Expertos Externos	Colaborar con otros expertos cuando sea necesario para asegurar la calidad y el enfoque adecuado de la investigación.
Promoción de Relaciones Institucionales	Fomentar relaciones entre grupos de investigación, incorporación de enfermeras en los mismos, relaciones con hospitales, departamentos, institutos y universidades para consolidar redes colaborativas.
Dirección y Coordinación Estratégica	Participar en la elaboración de políticas y normativas internas, estrategias de investigación y líneas prioritarias. Formar parte de comités de gestión y comisiones de investigación. Actuar como nexo entre el hospital y los institutos académicos y científicos.

PROMOCIÓN DE UNA CULTURA INVESTIGADORA EN LAS INSTITUCIONES SANITARIAS

Promover una cultura investigadora dentro de las instituciones sanitarias es fundamental para mejorar la calidad de la atención al paciente y fomentar el desarrollo profesional continuo en el ámbito de la enfermería. Un supervisor de investigación en enfermería desempeña un papel crucial en este proceso, utilizando diversas estrategias para crear un entorno favorable a la investigación.

Entre las estrategias para promover una cultura de investigación se destacan la mentoría estructurada, la supervisión clínica efectiva, la formación formal en investigación, la creación de un entorno de apoyo, la provisión de incentivos y recursos adecuados, así como el apoyo de la gestión institucional, tal y como se muestra en la tabla 2.

Diversos estudios muestran que, cuando en una institución existe una cultura que fomenta la investigación, se obtiene una mayor producción científica, se incrementa la transferencia de resultados y se mejoran los indicadores de calidad y seguridad clínica⁷.

La mentoría estructurada ha demostrado, mediante revisiones sistemáticas, potenciar la adquisición de competencias investigadoras, facilitar el acceso a oportunidades de financiación y fortalecer la retención de talento investigador en enfermería⁸.

La supervisión clínica efectiva incluye la integración de la investigación en la práctica diaria, la resolución de problemas prácticos y la articulación de estrategias de mejora continua, lo que ha sido correlacionado con mejores resultados clínicos y mayor satisfacción del personal¹.

La formación en investigación, respaldada por evidencia internacional, impacta positivamente en la capacidad de los profesionales para generar conocimiento aplicable y liderar proyectos de alto impacto clínico³.

La creación de un entorno de apoyo institucional, que incluya recursos materiales, disponibilidad de tiempo y reconocimiento profesional, está descrito como un facilitador clave para la consolidación de una cultura científica sostenible^{9, 10}.

La provisión de incentivos y recursos adecuados, como tiempo protegido, acceso a mentores y reconocimientos formales, es un factor motivacional estratégico para incrementar la participación en investigación¹¹.

El liderazgo institucional comprometido, mediante políticas y recursos específicos para investigación en enfermería, ha sido identificado como un predictor de éxito en la integración de la investigación en la práctica asistencial^{9,10}.

Tabla 2: Estrategias para promover una cultura de investigación dentro de las instituciones sanitarias. (Fuente: elaboración propia)

Estrategia	Descripción	Referencias
Mentoría Estructurada	Desarrollar la capacidad investigadora mediante mentoría formal y guiada. Permite a los enfermeros acceder a recursos y apoyo de mentores con experiencia.	Farquharson (2024); Hafsteinsdóttir et al. (2017)
Supervisión Clínica Efectiva	Integrar la investigación en la práctica clínica diaria. Implica resolver problemas prácticos y fomentar la preparación para la investigación.	Severinsson (2012)
Formación Formal En Investigación	Ofrecer programas de formación estructurados para mejorar las competencias investigadoras. Asegura que los supervisores puedan guiar a los enfermeros.	Jackson et al. (2021)
Creación De Un Entorno De Apoyo	Fomentar un entorno institucional que facilite la investigación mediante la asignación de recursos, tiempo protegido y apoyo institucional.	Berthelsen & Hølge-Hazelton (2017); Palmer et al. (2023)
Incentivos Y Recursos Adecuados	Proveer incentivos como tiempo protegido y acceso a mentores, lo que mejora la satisfacción y participación en la investigación.	Hagan (2018)
Apoyo De La Gestión Institucional	La gestión debe garantizar recursos y apoyo activo a los enfermeros, promoviendo políticas institucionales favorables a la investigación.	Berthelsen & Hølge-Hazelton (2017); Palmer et al. (2023)

IMPLANTACIÓN DE PRÁCTICAS BASADAS EN LA EVIDENCIA (PBE)

El Supervisor de Investigación en Enfermería desempeña un papel esencial en la integración de prácticas basadas en la evidencia (PBE) en el entorno clínico. La mentoría estructurada mejora la preparación para la PBE, así como la percepción cultural y organizacional respecto a su implementación¹². Además, contar con mentores con experiencia en investigación financiada facilita el desarrollo de nuevas iniciativas⁷. Una supervisión que fomente la reflexión, el análisis y la resolución de problemas contribuye significativamente a incorporar la evidencia científica en la práctica diaria¹. Además, capacitar a supervisores en investigación fortalece sus competencias para liderar procesos basados en la evidencia³. Finalmente, crear un entorno que promueva el liderazgo, la comunicación y la superación de barreras organizacionales favorece la sostenibilidad de la PBE^{13,14}.

IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN EN LA PRÁCTICA CLÍNICA Y EL CUIDADO AL PACIENTE

El impacto de la investigación en la práctica clínica es un indicador clave de calidad y desarrollo profesional dentro del ámbito sanitario. En este contexto, el rol del Supervisor de Investigación en Enfermería es esencial para facilitar, observar y medir este impacto de manera sistemática, asegurando que la evidencia generada se traduzca efectivamente en mejoras tangibles en el cuidado al paciente.

El uso de herramientas específicas para medir el impacto, como la propuesta por Newington et al.¹⁵ permite una evaluación objetiva de aspectos tales como la optimización de procesos, la generación de capacidad investigadora, la implementación de resultados y los beneficios económicos derivados de la investigación clínica.

La evaluación de resultados clínicos y económicos es otro aspecto crucial. Estudios como el de Pintz et al.¹⁶ han demostrado que la aplicación de prácticas basadas en la evidencia en contextos hospitalarios puede mejorar significativamente la calidad del cuidado, reflejándose en una mayor satisfacción del paciente y del personal, una reducción de la estancia hospitalaria y de las tasas de infección, y una disminución de los costos hospitalarios. Estos datos permiten a los supervisores argumentar el valor tangible de la investigación ante los gestores sanitarios.

El seguimiento de la implantación de prácticas basadas en la evidencia también permite evaluar el impacto. Gawlinski¹⁷ destaca la importancia de involucrar a los enfermeros clínicos desde las fases iniciales del proceso investigativo para facilitar una mejor adopción de las recomendaciones derivadas de la investigación. Este enfoque no solo favorece la incorporación de nuevas prácticas, sino que también incrementa la motivación y el compromiso del personal.

Además, la evaluación de programas de formación en investigación se ha revelado como una vía eficaz para promover una cultura de mejora continua. Black et al.¹⁸ documentaron que la participación en programas de investigación incrementa el interés de los profesionales por la educación avanzada, impulsa su participación en actividades de difusión, y fortalece sus competencias clínicas, lo cual repercute directamente en la atención al paciente.

Otro componente esencial es la construcción de una cultura de investigación en el entorno clínico. Según Berthelsen y Hølge-Hazelton⁹ una cultura de investigación sólida se caracteriza por la aceptación del valor de la investigación por parte del equipo, el apoyo institucional, el uso diario de evidencia en la práctica clínica, y la disponibilidad de recursos que faciliten el desarrollo científico del personal.

Por último, el compromiso y participación del personal de enfermería en procesos de investigación son esenciales para garantizar una mejor transferencia del conocimiento a la práctica asistencial. Iniciativas que promueven el liderazgo clínico en investigación, como las descritas por O'Brien et al.¹⁹, favorecen la integración de la investigación en la actividad cotidiana, consolidando un enfoque centrado en la mejora continua. La literatura evidencia que la promoción de líderes clínicos-investigadores incrementa la sostenibilidad del cambio y favorece la implantación de innovaciones fundamentadas en la evidencia¹⁹.

INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR

Las colaboraciones interdisciplinarias desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de una investigación sólida, innovadora y centrada en la mejora de la atención sanitaria. En contextos clínicos complejos, donde los pacientes presentan múltiples necesidades bio, psico, sociales y espirituales, la integración de conocimientos provenientes de diversas disciplinas permite abordar los cuidados de manera más holística, efectiva y basada en evidencia.

Uno de los principales beneficios de la investigación interdisciplinaria es la mejora de los resultados clínicos. Ma et al.²⁰ demostraron que tanto la colaboración entre enfermeras y otros profesionales de la salud, como la cooperación entre las propias enfermeras, se asocian significativamente con la reducción de eventos adversos como las úlceras por presión adquiridas en el hospital y las caídas de pacientes. Estos hallazgos subrayan que la colaboración interdisciplinaria no solo fortalece la comunicación y la toma de decisiones clínicas, sino que también tiene un impacto directo y positivo sobre la seguridad del paciente y la calidad del cuidado.

Además, el entorno colaborativo promueve una cultura de investigación y desarrollo profesional continuo. Levites Strelakova²¹ destaca que la integración de actividades formativas y de desarrollo de carrera en contextos colaborativos, prepara a estudiantes de doctorado, postdoctorados y profesores noveles para trabajar eficazmente en equipos interdisciplinarios. Esta experiencia contribuye a fortalecer su capacidad de obtener fondos, liderar proyectos de investigación complejos e implantar resultados en la práctica clínica. Así, la colaboración se convierte en un motor clave para el crecimiento académico y científico dentro de la profesión enfermera.

Otro aspecto relevante es la integración de conocimientos y competencias complementarias. La enfermería, por su propia naturaleza, se beneficia enormemente de la interacción con disciplinas como medicina, psicología, trabajo social, fisioterapia o farmacia. Goldsberry²² sostiene que la colaboración interprofesional no solo rompe barreras jerárquicas tradicionales, sino que también promueve el liderazgo transformacional en el entorno educativo y clínico. Esta sinergia facilita el diseño de intervenciones más completas, que atienden tanto a los aspectos biológicos como psicosociales del cuidado, mejorando así la experiencia del paciente.

Finalmente, la investigación interdisciplinaria también tiene un impacto positivo en el compromiso del personal de enfermería y su satisfacción laboral. Según Nordfjaern et al.²³, los profesionales que trabajan en equipos interprofesionales bien cohesionados perciben una mayor capacidad para satisfacer no solo las necesidades clínicas, sino también las psicosociales y legales de sus pacientes. Esta percepción incrementa el sentido de propósito, pertenencia y motivación en el trabajo diario, lo cual repercute directamente en la calidad del entorno laboral y del cuidado proporcionado.

ACCESO A FINANCIACIÓN PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

El acceso a financiación es un componente esencial para impulsar la investigación en enfermería, facilitar la mejora continua de la práctica clínica y promover la excelencia en el cuidado del paciente. Conseguir recursos adecuados permite no solo desarrollar investigaciones rigurosas, sino también implantar sus hallazgos en entornos clínicos de manera sostenible y eficaz.

Uno de los principales facilitadores del acceso a fondos es la colaboración interdisciplinaria. La creación de redes colaborativas con profesionales de otras disciplinas no solo enriquece la calidad de los proyectos, sino que también fortalece su competitividad en convocatorias de financiación. Farquharson⁷ destaca que las colaboraciones multidisciplinares, junto con la mentoría de investigadores con experiencia en la obtención de fondos, son factores clave para el éxito en la financiación de proyectos liderados por enfermeros.

Asimismo, la mentoría de alta calidad es fundamental para que los investigadores noveles desarrollen propuestas sólidas y aprendan a navegar por el complejo proceso de aplicación a fondos. Los mentores experimentados proporcionan una guía estratégica y técnica en la formulación de preguntas de investigación, la elección de la metodología y la justificación de impacto, lo cual incrementa la probabilidad de obtener financiación competitiva⁷.

Una infraestructura institucional robusta también resulta imprescindible. Esto incluye elementos como tiempo protegido para la investigación, asistencia administrativa, acceso a recursos tecnológicos y bibliográficos, y espacios dedicados a la actividad investigadora. Cuando estas condiciones están presentes, los profesionales de enfermería pueden dedicar esfuerzos sostenidos a sus proyectos, aumentando su productividad científica y posibilidades de financiación⁷.

Además, es importante considerar fuentes alternativas de financiación. Algunos autores sugieren que, ante la alta competencia en fondos tradicionales como los provenientes de agencias gubernamentales, los investigadores en enfermería pueden explorar opciones locales o privadas, incluyendo organizaciones comunitarias, fundaciones filantrópicas, agencias clínicas y asociaciones profesionales²⁴. Esta diversificación de fuentes permite sostener líneas de investigación innovadoras, incluso en contextos de recursos limitados.

Otro criterio crucial para el acceso a fondos es la calidad del equipo de investigación. Las agencias financiadoras valoran la experiencia previa, las capacidades técnicas y la cohesión del equipo, así como la claridad metodológica del proyecto. Por lo tanto, conformar equipos multidisciplinares con competencias complementarias y antecedentes sólidos es esencial²⁵.

De igual manera, las propuestas innovadoras y de alto impacto son más atractivas para agencias que buscan fomentar el desarrollo científico. Estas oportunidades están especialmente diseñadas para fomentar soluciones creativas a problemas clínicos complejos²⁶.

Por último, el apoyo institucional debe manifestarse no solo en recursos tangibles, sino también en políticas que valoren y promuevan la investigación en enfermería. El compromiso de los líderes clínicos, la integración con universidades, y la creación de ambientes que celebren la investigación son fundamentales para el éxito sostenido de los programas de financiación²⁷.

IMPLICACIONES PRÁCTICAS Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La profesionalización del Supervisor/Coordinador de Investigación en Enfermería pasa por reconocer formalmente este puesto en el organigrama asistencial-académico. Definir con precisión sus funciones y competencias, simplifica la coordinación con universidades e institutos, agiliza los trámites éticos y refuerza la captación de fondos. Desde esta posición, el supervisor lidera programas de mentoría estructurada que vinculan mentores e investigadores más noveles, según línea de trabajo y experiencia, establecen indicadores de seguimiento y garantizan una retroalimentación bidireccional capaz de impulsar la productividad científica y la implantación de la práctica basada en evidencia. Para sostener estas acciones es imprescindible una infraestructura robusta —personal administrativo especializado, acceso prioritario a recursos bibliográficos y Tecnológicos— respaldada por políticas de reconocimiento que incorporen incentivos en la carrera profesional y consoliden la cultura investigadora. Como nodo de la colaboración interdisciplinaria, el supervisor impulsa equipos mixtos que generan soluciones clínicas innovadoras y transferibles.

Las futuras líneas de investigación deberían, en primer lugar, comparar la eficacia de los distintos modelos de supervisión mediante estudios cuasi-experimentales que relacionen cada enfoque con la producción científica, la práctica basada en evidencia y los resultados de salud. Se precisan, además, análisis económicos que cuantifiquen el retorno de la implantación de esta figura. Igualmente, valiosas serán las cohortes longitudinales que identifiquen los factores organizativos y de liderazgo que sostienen la práctica basada en evidencia tras la finalización de los proyectos, así como los estudios que analicen la equidad y diversidad de los equipos, examinando la influencia del género, la experiencia clínica o el ámbito asistencial en el acceso a oportunidades y recursos. Por último, urge desarrollar y validar una escala que estandarice la medición de competencias del supervisor y vincule su desempeño con la calidad asistencial y los resultados clínicos.

CONCLUSIONES

La investigación en enfermería es esencial para mejorar la práctica clínica y la calidad del cuidado del paciente. La creación de una cultura investigadora en los entornos clínicos, respaldada por el desarrollo profesional y la formación continua de los enfermeros y el liderazgo institucional, es indispensable para la excelencia asistencial. El rol del supervisor de investigación es clave en este proceso, ya que facilita la integración de la investigación en la práctica diaria, orienta a los profesionales y asegura que los proyectos se alineen con las necesidades del paciente y los estándares de calidad. Es necesaria una infraestructura de apoyo para incentivar a la investigación e innovación en enfermería. Además, las colaboraciones interdisciplinarias enriquecen la investigación, promoviendo un enfoque integral hacia los problemas de salud y sus soluciones. El acceso a financiación y la existencia de una infraestructura adecuada son factores esenciales para llevar a cabo proyectos de investigación que impacten positivamente en la práctica clínica. En conjunto, estos elementos, con el apoyo estratégico del supervisor de investigación, contribuyen a la mejora continua en los cuidados de salud y a la excelencia en enfermería.

BIBLIOGRAFÍA

1. Severinsson E. Research Supervision: Supervisory Style, Research-Related Tasks, Importance and Quality - Part 1. *Journal of Nursing Management*. 2012;20(2):215-23. doi:10.1111/j.1365-2834.2011.01361.x
2. Cardwell R, Nelson K, Duncan R, Copnell B, Moss C. Being Effective and Supervising for Thesis Success in Nursing Coursework Master Degrees: A Qualitative Descriptive Study. *Journal of Advanced Nursing*. 2024;80(12):5050-5063. doi:10.1111/jan.16164
3. Jackson D, Power T, Usher K. Learning to Be a Doctoral Supervisor: Experiences and Views of Nurse Supervisors of Higher Degree Research Students. *Journal of Clinical Nursing*. 2021;30(7-8):1060-1069. doi:10.1111/jocn.15651.
4. Heyns T, Bresser P, Buys T, et al. Twelve Tips for Supervisors to Move Towards Person-Centered Research Supervision in Health Care Sciences. *Medical Teacher*. 2019;41(12):1353-1358. doi:10.1080/0142159X.2018.1533241
5. Hafsteinsdóttir TB, van der Zwaag AM, Schuurmans MJ. Leadership Mentoring in Nursing Research, Career Development and Scholarly Productivity: A Systematic Review. *International Journal of Nursing Studies*. 2017;75:21-34. doi:10.1016/j.ijnurstu.2017.07.004
6. Zonneveld D, Conroy T, Lines L. Clinical Supervision Models and Frameworks Used in Nursing: A Scoping Review. *Journal of Advanced Nursing*. 2024;. doi:10.1111/jan.16678
7. Farquharson B. What Helps or Hinders Nurses to Lead Funded Research Projects? A Survey of UK Nurse Lead-Investigators. *Journal of Advanced Nursing*. 2024;80(4):1464-1472. doi:10.1111/jan.15932
8. Hafsteinsdóttir TB, van der Zwaag AM, Schuurmans MJ. Leadership Mentoring in Nursing Research, Career Development and Scholarly Productivity: A Systematic Review. *International Journal of Nursing Studies*. 2017;75:21-34. doi:10.1016/j.ijnurstu.2017.07.004
9. Berthelsen CB, Hølge-Hazelton B. 'Nursing Research Culture' in the Context of Clinical Nursing Practice: Addressing a Conceptual Problem. *Journal of Advanced Nursing*. 2017;73(5):1066-1074. doi:10.1111/jan.13229
10. Palmer S, Coad J, Gamble J, et al. Nursing, Midwifery, and Allied Health Professions Research Capacities and Cultures: A Survey of Staff Within a University and Acute Healthcare Organisation. *BMC Health Services Research*. 2023;23(1):647. doi:10.1186/s12913-023-09612-3
11. Hagan J. Nurse Satisfaction With Opportunities to Engage in Research. *Western Journal of Nursing Research*. 2018;40(2):209-221. doi:10.1177/0193945916682472
12. Wallen GR, Mitchell SA, Melnyk B, et al. Implementing Evidence-Based Practice: Effectiveness of a Structured Multifaceted Mentorship Programme. *Journal of Advanced Nursing*. 2010;66(12):2761-71. doi:10.1111/j.1365-2648.2010.05442.x
13. Bianchi M, Bagnasco A, Bressan V, et al. A Review of the Role of Nurse Leadership in Promoting and Sustaining Evidence-Based Practice. *Journal of Nursing Management*. 2018;26(8):918-932. doi:10.1111/jonm.12638
14. Clavijo-Chamorro MZ, Romero-Zarallo G, Gómez-Luque A, et al. Leadership as a Facilitator of Evidence Implementation by Nurse Managers: A Metasynthesis. *Western Journal of Nursing Research*. 2022;44(6):567-581. doi:10.1177/01939459211004905
15. Newington L, Metcalfe A, Dunn N, et al. Development of a Research Impact Capture Tool for Nursing and Midwifery. *Journal of Clinical Nursing*. 2021;30(1-2):e12-e23. doi:10.1111/jocn.15536
16. Pintz C, Ferranto M, Benkert R, et al. Evaluating the Outcomes of Nurse-Driven Evidence-Based Practice Initiatives. *Journal of Nursing Administration*. 2018;48(4):191-197. doi:10.1097/NNA.0000000000000595

17. Gawlinski A. The Power of Clinical Nursing Research: Engage Clinicians, Improve Patients' Lives, and Forge a Professional Legacy. *American Journal of Critical Care*. 2008;17(4):315–326. doi:10.4037/ajcc2008.17.4.315
18. Black AT, Ali S, Baumbusch J, McNamee K, Mackay M. Practice-Based Nursing Research: Evaluation of Clinical and Professional Impacts From a Research Training Programme. *Journal of Clinical Nursing*. 2019;28(13-14):2681–2687. doi:10.1111/jocn.14861
19. O'Brien C, Furlong E, Coughlan B, Fox P, Darley A. Building Research Capacity and Culture: Exploring Nurses' Experience of Implementing a Nurse-Led Clinical Trial. *Journal of Nursing Management*. 2022;30(4):1002–1010. doi:10.1111/jonm.13576.
20. Ma C, Park SH, Shang J. Inter- and Intra-Disciplinary Collaboration and Patient Safety Outcomes in U.S. Acute Care Hospital Units: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Nursing Studies*. 2018;85:1–6. doi:10.1016/j.ijnurstu.2018.05.001
21. Levites Strekalova YA. Culture of Interdisciplinary Collaboration in Nursing Research Training. *Nursing Research*. 2022 May-Jun;71(3):250–254. doi:10.1097/NNR.0000000000000553
22. Goldsberry JW. Advanced Practice Nurses Leading the Way: Interprofessional Collaboration. *Nurse Education Today*. 2018;65:1–3. doi:10.1016/j.nedt.2018.02.024
23. Nordfjaern T, Melby L, Kaasbøll J, Ådnanes M. The Importance of Interdisciplinarity in Accommodating Patient Needs Among Norwegian Nurses. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*. 2022;29(1):25–35. doi:10.1111/jpm.12731
24. Conn, V. S., Topp, R., Dunn, S. L., et al. (2015). Science on a Shoestring: Building Nursing Knowledge With Limited Funding. *Western Journal of Nursing Research*, 37(10), 1256–1268. <https://doi.org/10.1177/0193945914567059>
25. Tuffaha, H. W., El Saifi, N., Chambers, S. K., & Scuffham, P. A. (2018). Directing Research Funds to the Right Research Projects: A Review of Criteria Used by Research Organisations in Australia in Prioritising Health Research Projects for Funding. *BMJ Open*, 8(12), e026207. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026207>
26. McCann, J. J., Hills, E. B., Zauszniewski, J. A., et al. (2011). Creative Partnerships for Funding Nursing Research. *Western Journal of Nursing Research*, 33(1), 79–105. <https://doi.org/10.1177/0193945910377768>
27. Kerr, M. E. (2016). Support for Nursing Science. *Nursing Outlook*, 64(3), 262–270. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2015.09.007>

The role of the nursing research supervisor: competencies, impact and challenges in evidence-based practice

Álvaro Solaz-García: RN, MSc, PhD. Head of Research. La Fe University and Polytechnic Hospital Research and Care Department. Valencia (Spain). Perinatal Research Group. La Fe Health Research Institute. Valencia (Spain).
ORCID: 0000-0001-6713-8408.

Esther Soler Climent: RN, MSc. Nursing Research and Innovation Coordinator, Department of Health, Elche. General Hospital. Alicante (Spain).

Aurora Esteve Clavero: RN, MSc, PhD Research Reference Nurse. General University Hospital of Castellón. Castellón (Spain)
ORCID:0000-0002-7127-8478.

Sonia Mora Navarro: RN. Training Assistant. University Hospital of Valencia (Spain). Care Research Group. INVESTENF-INCLIVA. Valencia (Spain).
ORCID: 0009-0006-3384-5060.

Rut Navarro Martínez: RN, PhD. Research Assistant. University Hospital of Valencia (Spain). Care Research Group. INVESTENF-INCLIVA. Valencia (Spain).
ORCID: 0000-0002-9122-9884.

Rosario Ros Navarret: RN, MSc. Nursing Supervisor. Clinical Management Department for Children. La Fe University and Polytechnic Hospital. Valencia (Spain).
ORCID:0000-0001-5532-772X.

Ana María Navarro Fenoll: RN, MSc, PhD. Research Supervisor. Health Department of Torreveija. Alicante (Spain).

Lourdes María López-Hernández: Assistant Care and Research Nurse. La Fe University and Polytechnic Hospital. Valencia (Spain).
ORCID: 0000-0002-8827-5484.

Correspondence: Álvaro Solaz-García • solaz_alv@gva.es

Received: 25 February 2025

Accepted: 1 July 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHORS

Financing: The authors declare that they have not received any external financing to carry out this study.

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration: The authors declare that they have not used Gen AI when writing this article.

Editor's note: All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Research supervisor, nursing, evidence-based practice, research culture, interdisciplinarity.

ABSTRACT

Nursing research is essential for improving the quality of care and health outcomes of patients. This review study aims to analyse in depth the functions, competencies and strategies associated with the Nursing Research Supervisor, as well as their impact on the implementation of evidence-based practice, the generation of a scientific culture and the improvement of clinical outcomes. Through a critical and structured approach, the aim is to make this role visible as a fundamental pillar for advancing towards more scientific, collaborative and excellence-oriented nursing.

The study examines key resources that facilitate nursing research, highlighting professional education, the development of a research culture, and the establishment of a solid infrastructure to support nurses' participation in research projects. The need for interdisciplinary collaboration to integrate diverse expertise and improve patient care is highlighted. Access to funding is seen as a determining factor in conducting quality research. Various strategies are identified to obtain funding such as interdisciplinary collaboration, quality mentoring and seeking alternative sources.

In conclusion, key resources for nursing research include an appropriate infrastructure, ongoing education programmes, a solid research culture, interprofessional collaboration, and good institutional support. The integration of these factors, together with appropriate funding and leadership from skilled Research Supervisors, is essential for promoting innovation in care and improving health outcomes for patients.

INTRODUCTION

Nursing research is a fundamental pillar for the ongoing improvement of clinical practice, innovation in care and excellence. The Nursing Research Supervisor plays a strategic role in this field, leading research, training and coordination activities, and acting as a bridge between clinical practice, the scientific-academic environment and institutional policies.

Their functions include fostering a solid research culture, promoting the implementation of evidence-based practices (EBP), facilitating interdisciplinary collaboration and managing access to sources of funding. In addition, they oversee the methodological and ethical quality of projects, promoting scientific integrity and contributing to the effective application of results in the clinical setting. These actions are essential for integrating scientific knowledge into care, improving clinical outcomes and reinforcing the professional development of nurses.

This review study aims to analyse in depth the functions, competencies and strategies associated with the Nursing Research Supervisor, as well as their impact on the implementation of evidence-based practice, the generation of a scientific culture and the improvement of clinical outcomes, and to synthesise key aspects such as interdisciplinary collaboration and obtaining funding for research. The role is thereby made visible as a fundamental pillar in the advance towards more scientific, collaborative, innovative and excellence-oriented nursing care.

THE ROLE OF THE NURSING RESEARCH SUPERVISOR

Nursing Research Supervisors play an essential role in academic, scientific and professional development within the healthcare environment. Their functions are diverse, ranging from methodological guidance to the ethical and critical training of future researchers.

Among a supervisor's main responsibilities is the monitoring of the research process, providing critical input on people's progress, encouraging their academic growth and providing ongoing and motivating accompaniment (1). This kind of supervision involves not only technical aspects, but also the establishment of effective relationships and the clear definition of mutual expectations, thus creating a structured framework conducive to autonomous learning and rigorous scientific production (2).

The literature shows that the relationship between supervisor and researcher is based on trust, two-way communication and the establishment of clear goals, factors associated with better results in both scientific production and professional development (5).

Active mentoring and role modelling also form part of essential practices in research supervision, especially at PhD level. The quality of supervision has been identified as being closely related to the experience, formal preparation and reflective nature of the supervisor (3).

As far as competencies are concerned, the supervisor is expected to possess interpersonal and leadership skills, sound methodological knowledge and the ability to provide constructive feedback and problem solving during the different stages of the research process (1). Supervisors with specific training in mentoring and leadership get better results in motivating and retaining junior researchers (7). In addition, adopting a person-centred approach to research mentoring allows for collaborative relationships and fosters an environment that prioritises the well-being and holistic development of healthcare workers (4).

To reinforce these capacities, a number of complementary certifications have proven beneficial. These include certification in mentoring and leadership, which supports scientific productivity and career development (5), certification in clinical supervision, useful for providing reflective support in advanced practice settings (6), training in higher education, which provides pedagogical tools for effective supervision (3), and certification in research and methodology, which strengthens the design and drawing up of scientific projects (2).

Overall, the Nursing Research Supervisor not only facilitates the production of rigorous knowledge, but also actively contributes to the consolidation of a scientific culture that has an impact on the quality of care and the professional nature of the discipline. A supervisor's attributes also include the capacity to articulate institutional research strategies, promote the transfer of knowledge and lead innovation in healthcare practice (10). Competencies and functions are summarised in Table 1.

Table 1: Roles and competencies of the nursing research supervisor (Source: prepared by the authors).

Function/Competence	Description
Supervision and Monitoring	Monitoring and following up on the progress of the research, ensuring that the established deadlines and goals (indicators) are met.
Providing Constructive Feedback	Providing critical and constructive input on drafts, helping people improve their projects and studies.
Fostering the Academic Role of Nurses	Promoting the academic development of healthcare workers, encouraging autonomy and professional growth.
Establishing a Solid Framework for Research	Helping structure the research, ensuring a solid and appropriate design.
Mentoring and Role Modelling	Serving as a mentor, acting as a role model and guiding people in their decisions and research projects.
Ongoing Training	Taking part in training programmes to improve competencies, guaranteeing quality training.
Research Capacity Building	Fostering research skills and competencies, providing opportunities for growth in both clinical practice and research.
Collaboration with External Experts	Collaborating with other experts when necessary to ensure quality and an appropriate approach to research.
Promotion of Institutional Relations	Fostering relationships between research groups, incorporation of nurses into research groups, relationships with hospitals, departments, institutes and universities to consolidate collaborative networks.
Strategic Direction and Coordination	Taking part in the drawing up of internal policies and regulations, research strategies and priority lines. Forming part of management committees and research commissions. Acting as a link between the hospital and academic and scientific institutes.

PROMOTING A CULTURE OF RESEARCH IN HEALTH INSTITUTIONS

Promoting a research culture within healthcare institutions is a fundamental part of improving the quality of patient care and fostering ongoing professional development in nursing. A nursing research supervisor plays a crucial role in this process, and uses a variety of different strategies to create a research-friendly environment.

Strategies for promoting a research culture include structured mentoring, effective clinical supervision, formal research training, the creation of a supportive environment, the provision of appropriate incentives and resources, as well as institutional management support, as shown in table 2.

Several studies show that when an institutional culture fosters research, greater scientific production is obtained, the transfer of results is increased and clinical quality and safety indicators are all improved (7).

Structured mentoring has been shown in systematic reviews to enhance the acquisition of research competencies, facilitate access to funding opportunities and reinforce the retention of nursing research talent (8).

Effective clinical supervision includes the integration of research into daily practice, practical problem solving and the articulation of ongoing improvement strategies, which has been correlated with improved clinical outcomes and increased staff satisfaction (1).

Research training, supported by international evidence, positively impacts the ability of healthcare workers to generate applicable knowledge and lead projects of high clinical impact (3).

The creation of a supportive institutional environment, including material resources, making time available and professional acknowledgement is described as a key facilitator for the consolidation of a sustainable scientific culture (9, 10).

Providing the appropriate incentives and resources, such as protected time, access to mentoring and formal acknowledgement is a strategic motivational factor for increasing research participation (11).

Committed institutional leadership, through specific policies and resources for nursing research, has been identified as a predictor of success in integrating research into nursing practice (9, 10).

Table 2: Strategies for promoting a research culture within health institutions. (Source: prepared by the authors).

Strategy	Description	References
Structured Mentoring	Developing research capacity through formal, guided mentoring. Enabling nurses to access resources and support from experienced mentors.	Farquharson (2024); Hafsteinsdóttir et al. (2017)
Effective Clinical Supervision	Integrating research into daily clinical practice. This involves solving practical problems and fostering research readiness.	Severinsson (2012)
Formal Research Training	Providing structured training programmes to enhance research competencies. Ensuring that supervisors can guide nurses.	Jackson et al. (2021)
Setting up a Supportive Environment	Fostering an institutional environment that facilitates research through the allocation of resources, protected time and institutional support.	Berthelsen & Hølge-Hazelton (2017); Palmer et al. (2023)
Appropriate Incentives and Resources	Providing incentives such as protected time and access to mentors, which improves satisfaction and participation in research.	Hagan (2018)
Supportive Institutional Management	Management should ensure resources and active support for nurses by promoting research-friendly institutional policies.	Berthelsen & Hølge-Hazelton (2017); Palmer et al. (2023)

IMPLEMENTING EVIDENCE-BASED PRACTICE (EBP)

The Nursing Research Supervisor plays an essential role in the integration of evidence-based practice (EBP) in the clinical setting. Structured mentoring improves preparedness for EBP as well as cultural and organisational perceptions of implementation (12). In addition, having mentors with experience in funded research facilitates the development of new initiatives (7). Supervision that encourages reflection, analysis and problem-solving contributes significantly to incorporating scientific evidence into daily practice (1). In addition, training supervisors in research reinforces their competencies to lead evidence-based processes (3). Finally, creating an environment that promotes leadership and communication, and overcomes organisational barriers, favours the sustainability of EBP (13, 14).

THE IMPACT OF RESEARCH ON CLINICAL PRACTICE AND PATIENT CARE

The impact of research on clinical practice is a key indicator of quality and professional development within the healthcare environment. The role of the Nursing Research Supervisor is essential for facilitating, observing and measuring this impact in a systematic way, ensuring that the evidence generated is effectively translated into tangible improvements in patient care.

The use of specific tools to measure impact, such as the one proposed by Newington et al. (15), allows for an objective assessment of aspects such as process optimisation, research capacity building, the implementation of results and economic benefits derived from clinical research.

The evaluation of clinical and economic outcomes is another crucial aspect. Studies such as that of Pintz et al. (16) have shown that the application of evidence-based practices in hospital settings can significantly improve the quality of care, reflected in increased patient and staff satisfaction, reduced hospital stay and infection rates, and lower hospital costs. This data allows supervisors to show the tangible value of research for healthcare managers.

Monitoring the implementation of evidence-based practice also allows for impact assessment. Gawlinski (17) highlights the importance of involving clinical nurses early in the research process to facilitate better adoption of research-derived recommendations. This approach not only favours the incorporation of new practices, but also increases staff motivation and commitment.

In addition, the evaluation of research training programmes has been found to be an effective way to promote a culture of ongoing improvement. Black et al. (18) documented the fact that participation in research programmes increases healthcare workers' interest in advanced education, boosts their participation in dissemination activities, and reinforces their clinical competencies. This in turn has a direct impact on patient care.

Another essential component is building up a research culture in the clinical setting. According to Berthelsen and Hølge-Hazelton (9), a solid research culture is characterised by team acceptance of the value of research, institutional support, the daily use of evidence in clinical practice, and the availability of resources to facilitate the scientific development of staff.

Finally, the commitment and participation of nursing staff in research processes are essential to ensuring better transfer of knowledge to care practice. Initiatives that promote clinical leadership in research, such as those described by O'Brien et al. (19), favour the integration of research into daily activity, consolidating an approach focused on ongoing improvement. The literature shows that the promotion of clinical-research leaders increases the sustainability of change and favours the implementation of evidence-based innovations (19).

INTERDISCIPLINARY RESEARCH

Interdisciplinary collaboration plays a key role in the development of solid, innovative research focused on improving care. In complex clinical settings, where patients have multiple biological, psychological, social and spiritual needs, the integration of knowledge from different disciplines allows for a more holistic, effective and evidence-based approach to care.

One of the main benefits of interdisciplinary research is improved clinical outcomes. Ma et al. (20) showed that both collaboration between nurses and other healthcare workers, as well as cooperation among nurses themselves, is significantly associated with a reduction in adverse events such as hospital-acquired pressure ulcers and patient falls. These findings underline that interdisciplinary collaboration not only strengthens communication and clinical decision-making, but also has a direct and positive impact on patient safety and quality of care.

Moreover, a collaborative environment promotes a culture of research and ongoing professional development. Levites Strelakova (21) highlights the fact that the integration of training and career development activities in collaborative contexts prepares PhD students, postdoctoral students and junior faculty to work effectively in interdisciplinary teams. This experience contributes to reinforcing their ability to obtain funding, lead complex research projects and implement results in clinical practice. Collaboration thus becomes a key driver of academic and scientific growth within nursing.

Another relevant aspect is the integration of complementary knowledge and competences. Nursing, by its very nature, benefits greatly from interaction with disciplines such as medicine, psychology, social work, physiotherapy and pharmacy. Goldsberry (22) argues that interprofessional collaboration not only breaks down traditional hierarchical barriers, but also promotes transformational leadership in the educational and clinical environment. This synergy facilitates the design of more comprehensive interventions that address both the biological and psychosocial aspects of care, thus improving the patient experience.

Finally, interdisciplinary research also has a positive impact on nurses' commitment and job satisfaction. According to Nordfjaern et al. (23), people working in cohesive interprofessional teams perceive a greater ability to meet not only the clinical, but also the psychosocial and legal needs of their patients. This perception increases nurses' sense of purpose, belonging and motivation in daily work, which has a direct impact on the quality of the working environment and the care provided.

ACCESS TO FINANCING FOR RESEARCH PROJECTS

Access to funding is an essential component in advancing nursing research, facilitating the ongoing improvement of clinical practice and promoting excellence in patient care. Securing appropriate resources enables not only the development of serious research, but also the sustainable and effective implementation of research findings in clinical settings.

One of the main enablers of access to funding is interdisciplinary collaboration. Collaborative networking with people from other disciplines not only enriches the quality of projects, but also reinforces their competitiveness in funding calls. Farquharson (7) highlights the fact that multidisciplinary collaboration, together with mentoring from researchers with experience in fundraising, are key factors for the successful funding of nurse-led projects.

High-quality mentoring is also critical for early-stage researchers to develop solid proposals and learn how to navigate the complex funding application process. Experienced mentors provide strategic and technical guidance in formulating research questions, choosing methodology and justifying impact, which increases the likelihood of obtaining competitive funding (7).

A robust institutional infrastructure is also essential. This includes elements such as protected research time, administrative assistance, access to technological and bibliographic resources, and dedicated research space. When these conditions are present, nurses can devote sustained efforts to their projects, increasing their scientific productivity and funding possibilities (7).

Furthermore, it is important to consider alternative sources of funding. Some authors suggest that faced with high competition for traditional funding such as from government agencies, nurse researchers could explore local or private options, including community organisations, philanthropic foundations, clinical agencies and professional associations (24). This diversification of sources allows innovative lines of research to be sustained, even in resource-limited contexts.

Further crucial criteria for accessing funding is the quality of the research team. Funding agencies value the previous experience, technical skills and cohesion of the team, as well as the methodological clarity of the project. Multidisciplinary teams with complementary competencies and solid backgrounds are therefore essential (25).

Likewise, innovative and high-impact proposals are more attractive to agencies seeking to foster scientific development. These opportunities are especially designed to foster creative solutions to complex clinical problems (26).

Finally, institutional support should be made evident not only in tangible resources, but also in policies that value and promote nursing research. The engagement of clinical leaders, integration with universities, and the creation of environments that celebrate research are critical elements in the sustained success of funding programmes (27).

PRACTICAL IMPLICATIONS AND FUTURE LINES OF RESEARCH

The professionalisation of the figure of the Nursing Research Supervisor/Coordinator involves formally recognising this post in the academic care organisation chart. Precisely defining their functions and competencies simplifies coordination with universities and institutes, streamlines ethical procedures and strengthens fundraising. From this position, the supervisor leads structured mentoring programmes that link mentors and junior researchers, according to their line of work and experience, establishes monitoring indicators and guarantees two-way feedback capable of boosting scientific productivity and the implementation of evidence-based practice. To sustain these actions, it is essential to have a robust infrastructure – specialised administrative staff, priority access to bibliographic and technological resources – backed by acknowledgement policies that incorporate incentives into a professional career and consolidate the research culture. As a hub of interdisciplinary collaboration, the supervisor promotes mixed teams that generate innovative and transferable clinical solutions.

Future lines of research should first compare the effectiveness of the different supervision models through quasi-experimental studies that relate each approach to scientific output, evidence-based practice and health outcomes. Economic analyses are also needed to quantify the return on the implementation of this approach. Equally valuable are longitudinal cohorts that identify the organisational and leadership factors that sustain evidence-based practice after the end of the projects, as well as studies that analyse the equity and diversity of the teams, examining the influence of gender, clinical experience and care setting on access to opportunities and resources. Finally, there is an urgent need to design and validate a scale that standardises the measurement of supervisor competencies and links supervisor performance to quality of care and clinical outcomes.

CONCLUSIONS

Nursing research is essential for improving clinical practice and the quality of patient care. Building up a research culture in clinical settings, supported by professional development, ongoing nursing education and institutional leadership is essential for excellence in care. The role of the research supervisor is a key part of this process, facilitating the integration of research into daily practice, guiding healthcare workers and ensuring that projects are aligned with patient needs and quality standards. A supportive infrastructure is needed to encourage research and innovation in nursing. In addition, interdisciplinary collaboration enriches research, promoting a holistic approach to health problems and solutions. Access to funding and the existence of an appropriate infrastructure are essential factors for carrying out research projects that have a positive impact on clinical practice. These elements, together with the strategic support of the research supervisor, all contribute to ongoing improvement in healthcare and excellence in nursing.

BIBLIOGRAPHY

1. Severinsson E. Research Supervision: Supervisory Style, Research-Related Tasks, Importance and Quality - Part 1. *Journal of Nursing Management*. 2012;20(2):215-23. doi:10.1111/j.1365-2834.2011.01361.x
2. Cardwell R, Nelson K, Duncan R, Copnell B, Moss C. Being Effective and Supervising for Thesis Success in Nursing Coursework Master Degrees: A Qualitative Descriptive Study. *Journal of Advanced Nursing*. 2024;80(12):5050-5063. doi:10.1111/jan.16164
3. Jackson D, Power T, Usher K. Learning to Be a Doctoral Supervisor: Experiences and Views of Nurse Supervisors of Higher Degree Research Students. *Journal of Clinical Nursing*. 2021;30(7-8):1060-1069. doi:10.1111/jocn.15651.
4. Heyns T, Bresser P, Buys T, et al. Twelve Tips for Supervisors to Move Towards Person-Centered Research Supervision in Health Care Sciences. *Medical Teacher*. 2019;41(12):1353-1358. doi:10.1080/0142159X.2018.1533241
5. Hafsteinsdóttir TB, van der Zwaag AM, Schuurmans MJ. Leadership Mentoring in Nursing Research, Career Development and Scholarly Productivity: A Systematic Review. *International Journal of Nursing Studies*. 2017;75:21-34. doi:10.1016/j.ijnurstu.2017.07.004
6. Zonneveld D, Conroy T, Lines L. Clinical Supervision Models and Frameworks Used in Nursing: A Scoping Review. *Journal of Advanced Nursing*. 2024;. doi:10.1111/jan.16678
7. Farquharson B. What Helps or Hinders Nurses to Lead Funded Research Projects? A Survey of UK Nurse Lead-Investigators. *Journal of Advanced Nursing*. 2024;80(4):1464-1472. doi:10.1111/jan.15932
8. Hafsteinsdóttir TB, van der Zwaag AM, Schuurmans MJ. Leadership Mentoring in Nursing Research, Career Development and Scholarly Productivity: A Systematic Review. *International Journal of Nursing Studies*. 2017;75:21-34. doi:10.1016/j.ijnurstu.2017.07.004
9. Berthelsen CB, Hølge-Hazelton B. 'Nursing Research Culture' in the Context of Clinical Nursing Practice: Addressing a Conceptual Problem. *Journal of Advanced Nursing*. 2017;73(5):1066-1074. doi:10.1111/jan.13229
10. Palmer S, Coad J, Gamble J, et al. Nursing, Midwifery, and Allied Health Professions Research Capacities and Cultures: A Survey of Staff Within a University and Acute Healthcare Organisation. *BMC Health Services Research*. 2023;23(1):647. doi:10.1186/s12913-023-09612-3
11. Hagan J. Nurse Satisfaction With Opportunities to Engage in Research. *Western Journal of Nursing Research*. 2018;40(2):209-221. doi:10.1177/0193945916682472
12. Wallen GR, Mitchell SA, Melnyk B, et al. Implementing Evidence-Based Practice: Effectiveness of a Structured Multifaceted Mentorship Programme. *Journal of Advanced Nursing*. 2010;66(12):2761-71. doi:10.1111/j.1365-2648.2010.05442.x
13. Bianchi M, Bagnasco A, Bressan V, et al. A Review of the Role of Nurse Leadership in Promoting and Sustaining Evidence-Based Practice. *Journal of Nursing Management*. 2018;26(8):918-932. doi:10.1111/jonm.12638
14. Clavijo-Chamorro MZ, Romero-Zarallo G, Gómez-Luque A, et al. Leadership as a Facilitator of Evidence Implementation by Nurse Managers: A Metasynthesis. *Western Journal of Nursing Research*. 2022;44(6):567-581. doi:10.1177/01939459211004905
15. Newington L, Metcalfe A, Dunn N, et al. Development of a Research Impact Capture Tool for Nursing and Midwifery. *Journal of Clinical Nursing*. 2021;30(1-2):e12-e23. doi:10.1111/jocn.15536
16. Pintz C, Ferranto M, Benkert R, et al. Evaluating the Outcomes of Nurse-Driven Evidence-Based Practice Initiatives. *Journal of Nursing Administration*. 2018;48(4):191-197. doi:10.1097/NNA.0000000000000595

17. Gawlinski A. The Power of Clinical Nursing Research: Engage Clinicians, Improve Patients' Lives, and Forge a Professional Legacy. *American Journal of Critical Care*. 2008;17(4):315–326. doi:10.4037/ajcc2008.17.4.315
18. Black AT, Ali S, Baumbusch J, McNamee K, Mackay M. Practice-Based Nursing Research: Evaluation of Clinical and Professional Impacts From a Research Training Programme. *Journal of Clinical Nursing*. 2019;28(13-14):2681–2687. doi:10.1111/jocn.14861
19. O'Brien C, Furlong E, Coughlan B, Fox P, Darley A. Building Research Capacity and Culture: Exploring Nurses' Experience of Implementing a Nurse-Led Clinical Trial. *Journal of Nursing Management*. 2022;30(4):1002–1010. doi:10.1111/jonm.13576.
20. Ma C, Park SH, Shang J. Inter- and Intra-Disciplinary Collaboration and Patient Safety Outcomes in U.S. Acute Care Hospital Units: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Nursing Studies*. 2018;85:1–6. doi:10.1016/j.ijnurstu.2018.05.001
21. Levites Strekalova YA. Culture of Interdisciplinary Collaboration in Nursing Research Training. *Nursing Research*. 2022 May-Jun;71(3):250–254. doi:10.1097/NNR.0000000000000553
22. Goldsberry JW. Advanced Practice Nurses Leading the Way: Interprofessional Collaboration. *Nurse Education Today*. 2018;65:1–3. doi:10.1016/j.nedt.2018.02.024
23. Nordfjaern T, Melby L, Kaasbøll J, Ådnes M. The Importance of Interdisciplinarity in Accommodating Patient Needs Among Norwegian Nurses. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*. 2022;29(1):25–35. doi:10.1111/jpm.12731
24. Conn, V. S., Topp, R., Dunn, S. L., et al. (2015). Science on a Shoestring: Building Nursing Knowledge With Limited Funding. *Western Journal of Nursing Research*, 37(10), 1256–1268. <https://doi.org/10.1177/0193945914567059>
25. Tuffaha, H. W., El Saifi, N., Chambers, S. K., & Scuffham, P. A. (2018). Directing Research Funds to the Right Research Projects: A Review of Criteria Used by Research Organisations in Australia in Prioritising Health Research Projects for Funding. *BMJ Open*, 8(12), e026207. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026207>
26. McCann, J. J., Hills, E. B., Zauszniewski, J. A., et al. (2011). Creative Partnerships for Funding Nursing Research. *Western Journal of Nursing Research*, 33(1), 79–105. <https://doi.org/10.1177/0193945910377768>
27. Kerr, M. E. (2016). Support for Nursing Science. *Nursing Outlook*, 64(3), 262–270. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2015.09.007>

Características sociodemográficas y de salud en consumidores de cafeína con alteraciones de la salud: cross sectional study

Rocío Piqueras Jiménez (RPJ): Grado en Enfermería. Máster en Urgencias, Emergencias y Críticos en Enfermería. Hospital Clínico Universitario de Valencia. Spain.

Correspondencia: Rocío Piqueras Jiménez • rociab@gmail.com

Recibido: 15 julio 2025

Aceptado: 10 octubre 2025

CONTRIBUCIONES DE LA AUTORA

Introducción: **RPJ**

Metodología: **RPJ**

Resultados y discusión: **RPJ**

Conclusión: **RPJ**

Financiación: La autora declara que no ha recibido financiación externa para la realización de este estudio.

Conflictos de interés: La autora declara no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa. La autora declara que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor. Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Cafeína, enfermedades cardíacas, presión arterial, índice de masa corporal, percepción de salud.

RESUMEN

Introducción. El consumo de productos cafeinados como té, café y bebidas energéticas es común, especialmente entre jóvenes. Aunque algunos estudios destacan sus beneficios, un consumo excesivo podría tener efectos negativos en la salud..

Objetivo. Determinar la relación entre las unidades de cafeína consumidas por los individuos de la muestra y sus diagnósticos de salud, evaluar la relación entre las unidades de cafeína consumidas y la PAM en una muestra de individuos consumidores de cafeína, evaluar la relación entre las unidades de cafeína consumidas y el IMC en una muestra de individuos consumidores de cafeína, determinar si existe diferencia sobre la percepción de salud entre los individuos consumidores de cafeína y los individuos no consumidores de cafeína.

Materiales y método. Estudio analítico, observacional, transversal y retrospectivo con muestra no probabilística obtenida por muestreo intencional y bola de nieve, mediante cuestionario.

Resultados. Se identificó correlación entre el consumo de cafeína y los diagnósticos médicos, con mayor prevalencia de enfermedades cardíacas. También se observó una correlación moderada/fuerte entre las unidades de cafeína y la PAM, permitiendo construir un nomograma de predicción. No se encontró correlación con el IMC ni con la percepción de salud.

Conclusiones. Se halló relación entre consumo de cafeína y enfermedades cardíacas, así como una correlación con la PAM, pero no con el IMC ni con la percepción de salud por posibles sesgos en la muestra. Se recomienda seguir investigando los efectos del consumo de productos cafeinados.

INTRODUCCIÓN

CAFEÍNA

La cafeína es un compuesto químico que se encuentra de forma natural en algunas fuentes vegetales como el cacao, café, té o guaraná, sin embargo, pueden estar presentes en otros alimentos o bebidas energéticas e incluso en productos cosméticos y medicamentos(1). Esta molécula actúa bloqueando los receptores de adenosina, hormona responsable de inducir el sueño y la sedación, provocando una excitación del sistema nervioso, lo que da lugar a los efectos propios de la cafeína, así como a las alteraciones que puede provocar sobre el organismo (2).

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (3) advierte en uno de sus estudios que consumir más de 1,4 mg de cafeína/kg puede provocar alteraciones del sueño, por otro lado, si la ingesta supera los 3mg/kg puede llegar a producir alteraciones cardiovasculares, hematológicas, neurológicas y psico-comportamentales, apuntando este estudio al peligro potencial de las bebidas energéticas debido a su alta concentración de cafeína.

ALTERACIONES CARDIOVASCULARES ASOCIADAS AL CONSUMO DE CAFEÍNA

El consumo de alimentos con un alto contenido en cafeína puede alterar la conducción eléctrica del corazón(4), generando arritmias cardíacas, además, la AESAN (5), evidencia en sus publicaciones científicas otros efectos de la cafeína sobre el sistema cardiovascular añadiendo el aumento de la frecuencia cardíaca (FC) y arritmias, liberación de catecolaminas, aumento de la contractibilidad, taquicardia, aumento de la presión arterial (PA), angina de pecho y una posible mejoría de los síntomas migrañosos debido a la vasoconstricción cerebral.

En otro estudio de Gutiérrez (6) se evidencia mediante una evaluación crítica literaria que el consumo leve o moderado de café puede influir en la disminución del riesgo cardiovascular aumentando los niveles de HDL y disminuyendo los niveles de colesterol total, sin embargo, el consumo de 4 o más tazas de café pueden aumentar dicho riesgo, especialmente en hombres.

ALTERACIONES NEUROLÓGICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE CAFEÍNA

El consumo de cafeína mejora el rendimiento cognitivo y la sensación de bienestar, mejorando la atención y disminuyendo el tiempo de reacción, destacando estos beneficios en trabajos nocturnos o en tareas que requieran una alta concentración (7).

En la guía de consulta de los criterios diagnósticos del Manual de Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (8), DSM-5 por sus siglas en inglés, la cafeína es catalogada como una droga capaz de producir adicción, ya que activa el sistema de recompensa del cerebro, además de otros efectos como intoxicación, síndrome de abstinencia, trastornos de ansiedad y trastornos del sueño-vigilia, pudiendo llegar a causar deterioro social y/o laboral como el resto de las drogas.

OTROS EFECTOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE CAFEÍNA

El consumo de café ha demostrado tener efectos protectores frente al cáncer de hígado y colon, y enfermedades como el Párkinson o la depresión, a pesar de esto, no está recomendado su consumo en gestantes ni entre la población pediátrica, recomendando una vez más el consumo moderado para evitar las alteraciones mencionadas en apartados anteriores (9), la EFSA (10) propone un consumo no superior a los 3 mg/kg de cafeína en adultos, niños y adolescentes para evitar efectos perjudiciales en la salud.

Pueden darse otros efectos tóxicos como convulsiones e incluso la muerte en aquellos consumidores de cafeína pura y altamente concentrada al ingerir 1,2000 mg de esta sustancia, este tipo de cafeína se comercializa en envases a granel, haciendo que la cantidad segura a tomar sea más complicada de calcular para el consumidor y provocando así la intoxicación. Se estima que para la mayoría de los adultos el consumo de 400 mg de cafeína no suele asociarse con efectos adversos, sin embargo, se debe tener en cuenta la sensibilidad de cada individuo a esta sustancia (11).

El consumo de cafeína ha sido asociado a efectos antiinflamatorios, aunque se sospecha que este efecto se debe a otras sustancias del café (12), algunas de ellas, como el Cafestol y Kaweol han demostrado tener cualidades antineoplásicas. Sin embargo, otros estudios hablan sobre cáncer de estómago y recto cuando la ingesta de café es de 6,5 tazas al día, lo que podría suponer hasta 1300 mg de cafeína, dependiendo del tipo de café consumido (13), por el contrario, otros autores han identificado una disminución en la prevalencia de enfermedades crónicas asociadas al consumo moderado de café, como ciertos tipos de cáncer (melanoma, cáncer cutáneo, de mama, próstata, colorrectal y vesícula biliar), fibrosis hepática, enfermedad de Parkinson, depresión, Accidente Cerebro Vascular (ACV) y enfermedad renal (14).

EPIDEMIOLOGÍA: COMORBILIDAD RELACIONADO CON EL CONSUMO DE CAFEÍNA

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) (15) las bebidas cafeinadas más consumidas en España desde el 2020 son el té e infusiones y el café en cápsulas, siendo las menos consumidas el café no encapsulado y las bebidas energéticas (Figura 1).

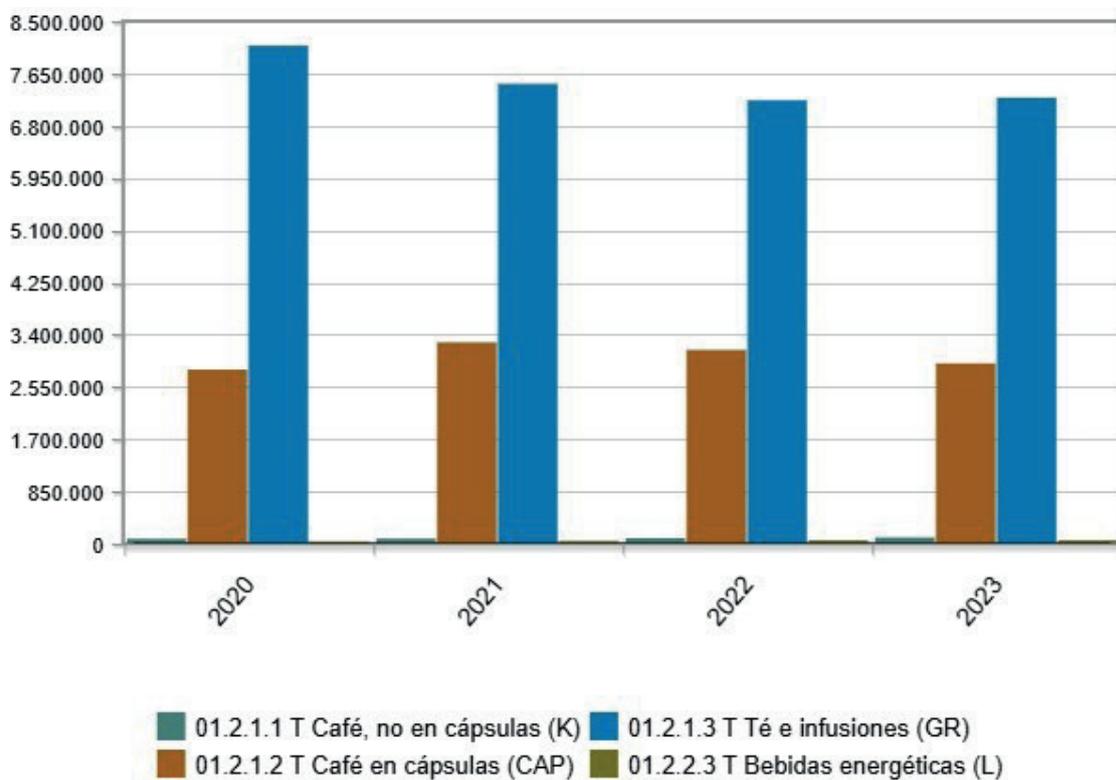


Figura 1: Cantidad total y cantidades medias consumidas de alimentos, bebidas, tabaco, combustibles y otras fuentes de energía. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Consumo de cafeína en la población española. URL: www.ine.es [visita el 25 de noviembre de 2024].

El consumo de cafeína proveniente de fuentes como las bebidas energéticas se ha convertido en un problema social y de salud entre adolescentes y jóvenes, ya que son consumidas frecuentemente junto con alcohol, están asociadas a un alto poder adictivo y se vincula su ingesta con el consumo de sustancias psicoactivas legales e ilegales(16).

OBJETIVOS

Determinar la relación entre las unidades de cafeína consumidas por los individuos de la muestra y sus diagnósticos de salud, evaluar la relación entre las unidades de cafeína consumidas y la PAM en una muestra de individuos consumidores de cafeína, evaluar la relación entre las unidades de cafeína consumidas y el IMC en una muestra de individuos consumidores de cafeína y determinar si existe diferencia sobre la percepción de salud entre los individuos consumidores de cafeína y los individuos no consumidores de cafeína.

MATERIAL Y MÉTODOS

PREGUNTA PICO

Con el objetivo de obtener más información verídica, científica y relevante de a partir de artículos científicos de alta evidencia publicados en los últimos años, y con el fin de redactar los apartados de introducción y discusión, se formuló la pregunta PICO.

Tabla 1: Componentes de la pregunta PICO. Fuente: Elaboración propia.

	P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Outcomes)
Concepto principal	Consumidores de cafeína	Consumo de cafeína	No consumidores de cafeína	Patología
Sinónimos de búsqueda	Población consumidora de cafeína Adictos a la cafeína Caffeine Consumers Caffeine addicts	Caffeine intake	No procede	Enfermedad Trastorno Afección Disorder Desease Illness Condition

Después de la identificación de los diferentes componentes de la pregunta PICO, se formuló la siguiente pregunta PICO para la actual investigación: ¿Qué patologías derivadas del consumo de cafeína son más prevalentes en los consumidores de cafeína que en los no consumidores de cafeína?

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se diseñó un estudio no experimental observacional analítico, pues se analizó la relación causa-efecto de la cafeína sobre la salud sin interferir en las variables, observando los fenómenos en su contexto habitual-

ALEATORIZACIÓN

Muestreo no aleatorizado de tipo intencional/por conveniencia, además, se aprovechó el efecto “bola de nieve” para aumentar el número de muestra.

MUESTRA

Muestra (n): Sujetos/participantes (n=73). $n = Z^2 \times (p) \times (1-p) / c^2$ Donde n = tamaño muestral, Z = 1,96. Siendo el nivel de confianza = 95%, se consultaron en las tablas Z de distribución estándar para obtener dicho valor, p = proporción esperada de éxito (5% = 0,05) y c = margen de error (5% = 0,05).

PARTICIPANTES

La muestra estudiada fue de 73 sujetos mayores de edad residentes en España. El 68,5% de los participantes eran mujeres y el 31,5% hombres. La edad media de la muestra es de 34,04 años ($\pm 14,25$), con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 72 años. De la muestra el 23,3% tiene estudios básicos, el 41,1% estudios de grado y el 35,6% estudios de posgrado. Del total de la muestra un 80,8% consume cafeína diariamente y el 19,2% no consume cafeína.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de inclusión: Sujetos participantes mayores de 18 años, Residentes en España y Consumidores de cafeína y no consumidores de cafeína.

Los criterios de exclusión para este trabajo fueron: Sujetos participantes que iniciaron la encuesta pero que no la completaron en su totalidad, Sujetos participantes que no firmaron el consentimiento informado y Sujetos que por alteración cognitiva/grado de demencia evidenciada en el momento del pase de la encuesta no pudieron contestar el cuestionario.

VARIABLES DEL ESTUDIO

Variables sociodemográficas

- Sexo. Variable categórica dicotómica que fue registrada como «Hombre», «Mujer».
- Edad. Variable cuantitativa registrada en años.
- Nivel de estudios. Variable categórica politómica, dividida en «Básicos», «Grado», «Posgrado», «Doctor», «Otro».
- Estado civil. Variable categórica politómica, clasificada como «Soltero/a», «Casado/a», «Separado/a-Divorciado/a», «Viudo/a», «Otro».
- Número de hijos. Variable cuantitativa discreta.
- País de nacimiento. Variable categórica politómica.
- Ciudad de residencia. Variable categórica politómica.
- Vive en zona urbana/rural. Variable categórica dicotómica que se registró como «Urbana», «Rural».

Variables dependientes

- Las enfermedades médicas diagnosticadas en la muestra se midieron con la pregunta «Diagnóstico médico». Las opciones de respuesta fueron «Enfermedad respiratoria», «Enfermedad cardíaca», «Enfermedad renal», «Enfermedad neurológica», «Enfermedad osteoarticular», «Enfermedad metabólica», «Otra:». Variable categórica politómica.
- Peso. Variable cuantitativa continua, expresada en kg.
- Altura. Variable cuantitativa discreta, expresada en cm.
- Presión arterial sistólica y diastólica. Variable cuantitativa discreta, expresada en mmHg.
- Presión arterial media (PAM). Fue medida a partir de los datos proporcionados por los pacientes (PAD y PAS) y calculada mediante la siguiente fórmula: $PAM = PAS + (2 \times PAD) / 3$. Variable cuantitativa discreta, expresada en mmHg.
- El IMC fue calculado a partir de la altura (cm) y peso (kg) proporcionado por los pacientes en la encuesta mediante la fórmula: $\text{Peso (Kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$. Variable cuantitativa continua.
- Frecuencia cardíaca (FC). Variable cuantitativa discreta expresada en latidos por minuto (Imp).
- La valoración de los problemas derivados por el consumo de cafeína se valoró mediante la pregunta «¿Ha tenido algún problema por el consumo de cafeína?», si la persona lo ha sufrido «sí», si no lo ha sufrido «no». Variable cualitativa dicotómica.

- Para valorar al tipo de afección respecto a la pregunta anterior se les pidió a los encuestados citarlos en el apartado «Si ha contestado SI, cítelo». Variable categórica politómica nominal.
- Para valorar la severidad del problema derivado del consumo de cafeína y la percepción sobre la gravedad derivado de este se formuló la pregunta «¿Ha tenido que acudir alguna vez a un centro sanitario por el consumo de cafeína?», si la persona lo ha sufrido «sí», si no lo ha sufrido «no», correspondiendo a una variable categórica dicotómica. Como continuación a la pregunta, en caso de ser afirmativa se formuló otra pregunta con el mismo objetivo «Si ha contestado sí, diga qué le pasaba», siendo una variable categórica politómica nominal.
- Para conocer el tipo de influencia que el tabaco puede tener sobre este estudio se preguntó a los participantes sobre sus hábitos de consumo de tabaco a través de las preguntas «¿Fuma?», con respuestas «sí» en caso de fumar, y «no» en caso de no fumar, además de preguntar por el número de cigarrillos fumados al día a través de la pregunta «¿Cuántos cigarrillos al día?», tratándose una variable categórica dicotómica y otra cuantitativa discreta respectivamente.
- Para conocer el estilo de vida de la muestra respecto al ejercicio se formula la pregunta «¿Practica algún deporte?», con respuestas «sí» en caso de realizar algún tipo de actividad física, y «no» en caso de no realizar ningún tipo de actividad, siendo esta una variable categórica dicotómica. Para conocer la regularidad con la que se realiza deporte se formula una pregunta siguiente a esta «¿Cuántas veces a la semana?», variable cuantitativa discreta.
- La percepción sobre salud se midió mediante la pregunta «Si tuviese que puntuar su estado de salud, de 0 a 100 puntos, ¿qué valor pondría?», con una respuesta de 0 a 100 puntos. Variable cuantitativa discreta.

Variables independientes

- El consumo de cafeína se midió con la pregunta «¿Consumo diario de cafeína?» con las opciones de respuesta «sí» o «no» y con la pregunta «Unidades de cafeína consumidas al día». Variable categórica dicotómica.
- Las unidades de cafeína expresadas en tazas de café fueron medidas mediante la pregunta «¿Cuántas unidades (tazas) de café toma al día?». Variable cuantitativa discreta.
- La fuente de cafeína consumida se preguntó mediante la cuestión «Fuente de cafeína», dado varias opciones de respuesta «Cafetera italiana o de filtro», «cafetera exprés», «bebida energética», «pastillas de cafeína», «otras (cite)». Variable categórica politómica.

PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA DE DATOS

La recogida de datos se llevó a cabo desde el 20 de marzo durante un periodo de aproximadamente 5 semanas. Para el muestreo, se diseñaron dos versiones de la encuesta: una física, en formato papel, y otra online. Ambas versiones contenían las mismas preguntas, así como el consentimiento informado. El muestreo fue realizado por conveniencia y en bola de nieve. Las encuestas en papel fueron repartidas, completadas y entregadas de forma individual, además, algunos de los participantes tomaron varias encuestas para repartirlas entre otros individuos de su entorno (bola de nieve), rellenándolas y devolviéndolas más tarde. Este muestreo tuvo lugar en diferentes provincias como Valencia, Alicante y Albacete. Por otro lado, las encuestas online se distribuyeron por redes sociales, siguiendo el mismo procedimiento y observando el mismo efecto de bola de nieve, habiendo sido esta menos eficaz que la anterior.

RESULTADOS

Una vez se obtuvo la muestra (n=73) se procedió al análisis de los resultados, elaborándose con el programa de IBM SPSS Statistics 22®.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. OBJETIVO

Determinar la relación entre las unidades de cafeína consumidas por los individuos de la muestra y sus diagnósticos de salud.

Para las variables nominales unidades de cafeína y diagnóstico de salud se realizó la prueba Chi-Cuadrado, cuya $p < 0.05$, por lo que se rechaza H_0 , concluyendo que existe una correlación significativa entre las variables unidades de cafeína y diagnóstico médico.

Tabla 2: Prueba de Chi-Cuadrado para las variables unidades de cafeína y diagnóstico de salud.

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Pruebas de X^2	Valor	gl	p
X^2	48.8	32	0.029

Por otro lado, la V de Cramer ($V \in$) mostró una asociación moderada con tendencia a fuerte entre las variables ($V \in$ de la muestra = 0.455), considerando que $V \in [0.1,0.3]$: asociación débil, $V \in [0.4,0.5]$: moderada y $V \in > 0.5$: fuerte (tabla 3).

Tabla 3: Tamaño del efecto de la prueba Chi-cuadrado de las variables unidades de cafeína y diagnóstico de salud.

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Tamaño del efecto	Valor
V de Cramer	0.455

Una vez establecida la relación entre las variables se observó que las enfermedades más prevalentes entre los consumidores de cafeína de la muestra son las enfermedades cardíacas (8.5%), las enfermedades osteoarticulares (6.8%) y las enfermedades respiratorias (6.8%).

Tabla 4: Tabla de contingencias de las variables unidades de cafeína y diagnóstico de salud.

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Unidades de cafeína		Enfermedad cardíaca	Enfermedad metabólica	Enfermedad neurológica	Enfermedad osteoarticular	Enfermedad renal	Enfermedad respiratoria	Esteatosis hepática	Ausencia de enfermedad	Otra	Total
1	Observado	3	0	0	3	0	0	0	14	0	20
	% de fila	15.0%	0.0%	0.0%	15.0%	0.0%	0.0%	0.0%	70.0%	0.0%	100.0%
2	Observado	1	1	0	1	1	2	0	14	0	20
	% de fila	5.0%	5.0%	0.0%	5.0%	5.0%	100%	0.0%	70.0%	0.0%	100%
3	Observado	1	1	2	0	1	0	0	5	1	11
	% de fila	9.1%	9.1%	18.2%	0.0%	9.1%	0.0%	0.0%	45.5%	9.1%	100%
4	Observado	0	1	0	0	0	1	1	3	0	2
	% de fila	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	16.7%	50.0%	0.0%	100%
5	Observado	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
	% de fila	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
Total	Observado	5	3	3	4	2	4	1	36	1	59
	% de fila	8.5%	5.1%	5.1%	6.8%	3.4%	6.8%	1.7%	61.0%	1.7%	100%

Para las variables consumo diario de cafeína y diagnóstico de salud se realizó la prueba Chi-cuadrado, ya que $p > 0.05$, es decir, el resultado no fue estadísticamente significativo, debiéndose utilizar las filas de las frecuencias teóricas (esperadas) para la interpretación de resultados.

Tabla 5: Prueba X² para las variables consumo diario de cafeína y diagnóstico de enfermedad
Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Pruebas de χ^2			
	Valor	gl	p
χ^2	0.526	1	0.468

Tabla 6: Tabla de contingencias de las variables consumo diario de cafeína y diagnóstico de salud.
Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Consumo diario de cafeína		Enfermedad (Sí/No)		Total
		Sí	No	
No	Observado	4	10	14
	Esperado	5.18	8.82	14.0
	% de fila	28.6%	71.4%	100.0%
Sí	Observado	23	36	59
	Esperado	21.82	37.18	59.0
	% de fila	39.0%	61.0%	100.0%
Total	Observado	27	46	73
	Esperado	27	46	73
	% de fila	37.0%	63.0%	100.0%

Además, la V de Cramer ($V \in$) mostró una asociación muy débil entre las variables consumo diario de cafeína y diagnóstico de salud ($V \in$ de la muestra = 0.0849), considerando que $V \in [0.1,0.3]$: asociación débil, $V \in [0.4,0.5]$: moderada y $V \in >0.5$: fuerte.

Tabla 7: V de Cramer para las variables consumo diario de cafeína y enfermedad.
Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Nominal	
Tamaño del efecto	Valor
V de Cramer	0.0849

ANÁLISIS DE RESULTADOS. OBJETIVO

Evaluar la relación entre las unidades de cafeína consumidas y la PAM en una muestra de individuos consumidores de cafeína.

Las variables unidades de cafeína y PAM no obtuvieron una puntuación suficiente para considerarse una distribución normal, ya que en la prueba de Shapiro-Wilk $p < 0,05$, por lo tanto, se realizó la prueba de Spearman para distribuciones no normales.

Tabla 8: Contraste de normalidad (Shapiro-Wilk) de las variables de estudio unidades de cafeína y PAM.

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Descriptivas		
	Unidades de cafeína	PAM
n	59	58
Perdidos	0	1
Media	2.15	86.8
Mediana	2	90.0
Desviación Estándar	1.11	9.48
Mínimo	1	63.3
Máximo	5	103
W de Shapiro-Wilk	0.855	0.945
Valor p de Shapiro-Wilk	<0.001	0.010

La correlación de Spearman mostró que las unidades de cafeína consumidas por la muestra y la PAM mantuvieron una correlación moderada negativa; por otro lado, el valor p fue < 0.05 , por lo que la correlación fue estadísticamente significativa, lo cual permitió rechazar H_0 y se determinó la existencia de relación entre ambas variables.

Tabla 9: Coeficientes de correlación de Spearman para las variables unidades de cafeína y PAM. (Matriz de correlaciones)

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

		Unidades de cafeína	PAM
Unidades de cafeína	Rho de Spearman	—	
	gl	—	
	Valor p	—	
PAM	Rho de Spearman	-0.286	—
	gl	56	—
	Valor p	0.029	—

Al tratarse de una correlación moderada/fuerte y significativa se realizó un nomograma de predicción con el fin de desarrollar una fórmula con la que poder realizar una estimación de la variación en la PAM en función a las unidades de cafeína consumidas.

Tabla 10: Coeficientes del nomograma de predicción de PAM.

Fuente: elaboración propia con el programa IBM SPSS Statistics 22.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Sig.	Intervalo de Confianza al 95%	
	B	Error estándar		Inferior	Superior
(Constante)	92.100	2.662	.000	86.767	97.433
Unidades de cafeína	-2.446	1.093	.029	-4.636	-.256

Para realizar el cálculo de predicción se utilizó la siguiente fórmula: $Y = A + Bx$

Y = Variable dependiente predicha.

A = constante (92.100).

B = constante (-2.44).

x = Variable independiente predictora (Unidades de cafeína).

De esta forma, para aplicar la fórmula se sustituyó el valor x por las unidades de cafeína consumidas cuya PAM se quiso predecir, realizando los cálculos con las constantes obtenidas. Se tuvo en cuenta el error estándar inherente a las constantes A y B (2.662 y 1.093 respectivamente), ya que refleja la variabilidad en su estimación. Los intervalos de confianza para las constantes fueron $A = 92.100 \pm 5.33$; $B = -2.446 \pm 2.19$.

Tabla 11: Coeficiente de determinación del modelo de predicción. (Medidas de Ajuste del Modelo)

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Modelo	R	R ²	Prueba Global del Modelo			
			F	gl1	gl2	p
1	0.286	0.0821	5.01	1	56	0.029

El consumo de cafeína explicó el 28.6% de la variabilidad en la PAM, aunque el tamaño del efecto fue cercano a 0, sin embargo, $p < 0.05$, por lo que el nomograma posee capacidad predictiva sobre la PAM.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. OBJETIVO

Evaluar la relación entre las unidades de cafeína consumidas y el IMC en una muestra de individuos consumidores de cafeína.

La variable IMC no mostró una distribución normal, ya que en la prueba de Shapiro-Wilk $p < 0,05$., por lo tanto, se realizó la prueba de Spearman para distribuciones no normales.

Tabla 12: Contraste de normalidad (Shapiro-Wilk) de la variable de estudio IMC. (Descriptivas)

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

	IMC
n	58
Perdidos	1
Media	24.6
Mediana	23.9
Desviación Estándar	4.05
Mínimo	18.7
Máximo	37.3
W de Shapiro-Wilk	0.935
Valor p de Shapiro-Wilk	0.004

La correlación de Spearman mostró que las unidades de cafeína consumidas por la muestra y el IMC no presentaron correlación significativa (Rho de Spearman = 0.000), por otro lado, $p > 0.05$, por lo que la correlación no fue estadísticamente significativa, lo cual permitió mantener H_0 y concluyó que no encontrar evidencia estadísticamente significativa entre las variables.

Tabla 13: Coeficientes de correlación de Spearman para las variables unidades de cafeína e IMC. (Matriz de correlaciones)

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Matriz de correlaciones			
		Unidades de cafeína	IMC
Unidades de cafeína	Rho de Spearman	—	
	gl	—	
	Valor p	—	
IMC	Rho de Spearman	0.000	—
	gl	56	—
	Valor p	0.998	—

ANÁLISIS DE RESULTADOS. OBJETIVO

Determinar si existe diferencia sobre la percepción de salud entre los individuos consumidores de cafeína y los individuos no consumidores de cafeína.

Al haberse obtenido un valor $p < 0.05$ en la prueba de distribución de Shapiro-Wilk para la variable autopercepción sobre la calidad de vida, se determinó que la distribución no fue paramétrica, por lo que se realizó la prueba U de Mann-Whitney.

Tabla 14: Contraste de normalidad (Shapiro-Wilk) de la variable de estudio autopercepción sobre la calidad de vida. (Descriptivas)

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

	Autopercepción sobre la calidad de vida
n	73
Perdidos	0
Media	85.7
Mediana	90
Desviación Estándar	9.29
Varianza	86.4
Mínimo	60
Máximo	100
W de Shapiro-Wilk	0.907
Valor p de Shapiro-Wilk	<.001

Al haberse realizado la prueba U de Mann-Whitney se mostró que $p > 0.05$, por lo que se mantuvo H_0 , lo que indicó que no existieron diferencias sobre la percepción de calidad de vida en consumidores de cafeína y no consumidores, además, el tamaño del efecto de la prueba fue próximo a 0.2, por lo que fue considerado pequeño.

Tabla 15: Pruebas t para dos muestras independientes de las variables Autopercepción de la salud y consumo de cafeína.

Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Prueba t para muestras independientes				
		Estadístico	p	Tamaño del efecto
Autopercepción sobre la calidad de vida	U de Mann-Whitney	296	0.092	-0.285

En la tabla de descriptivas se observó que, aun mostrando en la tabla anterior que no existen diferencias significativas entre ambos grupos, la media de autopercepción sobre la salud fue ligeramente mayor entre los no consumidores de cafeína.

Tabla 16: Descriptivos de grupo para las variables autopercepción sobre la calidad de vida y consumo de cafeína. Fuente: elaboración propia con el programa Jamovi (v2.6.44)

Descriptivas de Grupo						
	Grupo	n	Media	Mediana	DE	EE
Autopercepción sobre la calidad de vida	No	14	89.3	90.0	8.52	2.28
	Sí	54	84.8	90.0	9.33	1.21

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten concluir que existe relación entre las unidades de cafeína consumidas y las alteraciones de salud presentes en los sujetos de la muestra, siendo las enfermedades más prevalentes las cardíacas, seguidas de las enfermedades osteoarticulares y respiratorias, sin embargo, los resultados han demostrado que el consumo diario de cafeína no está relacionado con los diagnósticos de salud, pudiendo ser más significativo para la salud la cantidad de cafeína consumida que el consumo habitual de esta.

Otras investigaciones ratificaron los resultados del presente estudio, confirmando que el consumo de cafeína pudo provocar arritmias cardíacas que podrían conducir a la parada cardiorrespiratoria y muerte, en especial en población susceptible como adolescentes y embarazadas(19), asimismo, en otros estudios confirmaron que aquellos individuos consumidores de productos cafeinados, como café o té, que sufran una enfermedad cardiovascular (ECV) podría empeorar dicha afección y aumentar el riesgo de muerte(20), además, el consumo de café o té > 4 tazas/día se asoció con una disminución en la función del ventrículo izquierdo (ventrículo izquierdo), en cambio, el consumo moderado mostró cambios favorables en las sístole y diástole del ventrículo izquierdo(21). Sin embargo, otros documentos científicos constataron que, debido a las sustancias antiinflamatorias que poseen algunos de estos productos cafeinados, podría poseer propiedades antiinflamatorias que ayuden a prevenir las ECV(22).

En algunas investigaciones que analizaron los efectos de productos cafeinados como las bebidas energéticas, se llegó a observar una disminución de la FC(23), además, otro estudio realizado en pacientes con fibrilación auricular (FA) demostró que el consumo moderado de café (2-3 tazas/día) disminuía el riesgo de eventos cardiovasculares mayores y la mortalidad en comparación a los pacientes con FA no consumidores de cafeína(24).

Se encontraron otros documentos en los que se evidenció el gran impacto que tiene el consumo de cafeína sobre la eliminación renal de calcio en adultos sanos(25) y la disminución de la densidad mineral ósea, lo que podría representar un gran riesgo de osteoporosis para mujeres postmenopáusicas consumidoras de cafeína(26).

En otro estudio se revelaron los efectos positivos del café en el sistema respiratorio, mejorando la función pulmonar, disminuyendo la prevalencia de asma y reduciendo la mortalidad por causas respiratorias(27), por el contrario, en este estudio una de las enfermedades más prevalentes con relación a las unidades de cafeína consumidas son las pulmonares.

Otros estudios demostraron que el consumo de café, té y cafeína durante la edad adulta pudo haberse asociado a un riesgo menor de sufrir fragilidad durante la vejez, pudo deberse a un factor protector de la cafeína frente a ciertas enfermedades(28), en contra posición a los resultados obtenidos en el presente estudio, que revelan que el consumo de cafeína podría aumentar la prevalencia de otras enfermedades a parte de las mencionadas anteriormente, como las metabólicas o neurológicas, entre otras, si bien podría ser una coincidencia al tratarse de una muestra pequeña la utilizada para este estudio.

Este estudio ha demostrado una correlación negativa moderada/fuerte entre el consumo de cafeína y la PAM, lo que indica que la cafeína consumida influye sobre la PAM de los individuos consumidores, además, se ha creado un nomograma de predicción para poder cuantificar esta misma variación ($Y=92.100+ x(-2.44)$) tal y como se ha explicado en apartado de resultados.

Por otro lado, algunos estudios mencionaron que el café podría tener un efecto protector frente a la hipertensión, reduciendo la PA cuando la cantidad de café consumida oscilaba entre 1 a 3 tazas día, disminuyendo incluso el riesgo de muerte por cualquier otra causa inclusive en pacientes hipertensos (29), por lo que el consumo de cafeína sería compatible con un estilo de vida saludable(30). Por el contrario, otro estudio indicó que la cafeína tiene un leve efecto hipertensivo transitorio debido a una vasoconstricción periférica, aunque, debido a la tolerancia que la cafeína creaba, no produciría ningún cambio a largo plazo en la PA basal de los pacientes(31).

Otros documentos sí revelaron un aumento de la PAD y la PAS, aunque no de forma significativa (23), sin embargo, en otro estudio en el que se realizó el monitoreo ambulatorio de la PAS y la PAD reveló que el consumo de cafeína no parecía tener gran relación en cuanto al consumo de café, es más, el consumo crónico parecía provocar un leve aumento de la PAD(32).

La correlación entre las variables de la muestra es negativa, lo que sugiere que las dosis de cafeína se asocian a una disminución de la PAM, lo que contradice a los hallazgos comunes, esto podría ser resultado de variables confusoras, que puede haber sido provocado por una muestra formada por individuos jóvenes que hacen ejercicio de forma habitual, errores en la medición de la PAM o las unidades de cafeína consumidas o debido al sesgo de selección.

Durante este trabajo se ha observado que las unidades de cafeína consumidas por la muestra y el IMC no muestra correlación entre sí, sin embargo, algunos estudios demostraron que, tanto el té como el café, poseían cualidades que ayudaban a prevenir la obesidad y las enfermedades/alteraciones asociadas a ella, cuya capacidad podría haber estado relacionada con la presencia de cafeína o debido a otros componentes que poseen ambas plantas de forma natural, ya que estimularían la sensación de saciedad y reducirían la actividad de los adipocitos(22)(33), sin embargo, aunque el café se asoció a un menor IMC, no alcanzó los beneficios de una dieta equilibrada o el deporte, aunque sí podría formar parte de un estilo de vida saludable(34).

En otro estudio se evidenció una fuerte relación entre las altas concentraciones de cafeína en sangre y un menor IMC, además de un menor riesgo de diabetes mellitus tipo 2(35). Incluso en personas mayores, un consumo no mayor a 7 tazas de café por semana se asoció a una reducción de la grasa corporal total, mientras que el café descafeinado no mostró correlación alguna(36).

En este estudio se ha evidenciado que no existen diferencias significativas en la percepción sobre la salud de los individuos consumidores de cafeína y no consumidores, sin embargo, aun no existiendo diferencias significativas, la media de autopercepción sobre la salud de la muestra es mayor entre los no consumidores de cafeína (89.3) que en los consumidores (84.8). Esta diferencia, aunque sutil, podría indicar que los no consumidores de cafeína mantienen una percepción de salud más positiva, lo que reforzaría la importancia de promover un consumo responsable de productos cafeinados, como, por ejemplo, en el caso de las bebidas energéticas, donde se encontraron patrones de consumo abusivo(37), sobre todo en la población adolescente, en la que se demostraron problemas de salud y prácticas de riesgo asociadas a este consumo(38).

En otros estudios el consumo de café no se relacionó con una percepción de ansiedad, depresión o malestar psicológico, determinando que la cafeína, por sí sola, no constituiría un factor determinante en dichas alteraciones(39). En otro estudio los participantes universitarios que de forma habitual consumían cafeína percibieron un mayor estado de alerta tras el consumo de productos cafeinados, síndrome de abstinencia y mayor capacidad para el trabajo, sin embargo, al cesar el consumo de cafeína habitual sintieron latidos irregulares, irritabilidad, mal estado general y alteraciones del sueño(40)

Aunque en los artículos científicos no se utilizaron escalas de intervalo como en el presente estudio para medir la percepción de salud, se utilizaron como medidores los síntomas que presentaban los participantes de los estudios, por lo que se encontró una relación entre el consumo de cafeína y la percepción de salud en los estudios mencionados anteriormente.

LIMITACIONES

El estudio se realizó exclusivamente en personas adultas, lo que excluye a población más susceptible de padecer patologías derivadas del consumo de cafeína como niños y adolescentes. La técnica de muestreo fue no probabilística, pues se realizó un muestreo por conveniencia y en bola de nieve, lo que aumenta el riesgo de sesgo en la muestra y la no representatividad. Los instrumentos de recogida de datos (encuestas) no fueron validados o no tienen la suficiente fiabilidad. Escasa literatura científica que impidió abordar en profundidad el consumo de cafeína de forma más específica, sin establecer dosis de toxicidad claras o factores que predisponen a sus efectos adversos, documentos científicos de diferentes autores que se contradicen en los beneficios o efectos adversos sobre la población y falta de investigación respecto a los efectos de la cafeína en los diversos grupos poblacionales y sus diferentes fuentes de consumo. Estudio limitado a un área geográfica pequeña, en su mayor parte los participantes residían en Valencia, por lo que no se podría generalizar a otros contextos geográficos.

SESGOS

Pese a la intención de alcanzar la excelencia metodológica durante la realización de este trabajo, es importante analizar la presencia de sesgos que pudieran haber influido en los resultados del estudio. Entre los sesgos que más pueden haber influido en los resultados se encontró el sesgo de selección, debido a que la muestra fue seleccionada de forma intencional y en bola de nieve, además de encontrarse en una zona geográfica concreta, limitando la representatividad del resto de áreas. Se tuvo en cuenta el sesgo de recuerdo, pues durante la realización de la encuesta los participantes podrían haber contestado alguno de los ítems de forma errónea al no recordarlo o conocerlo con exactitud. El sesgo de confusión fue otro factor importante, pues es posible que otros agentes no relacionados con el consumo de cafeína alteren las variables analizadas, habiéndose producido un sesgo importante en los resultados.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las diversas fuentes consultadas apuntan a la necesidad de realizar estudios en grupos vulnerables como adolescentes, niños y mujeres embarazadas, así como individuos que sufran enfermedades crónicas y cuyo efecto de la cafeína no esté lo suficientemente estudiado y pudiera suponer un deterioro para la salud. Por otra parte, estudiar de forma independiente las diferentes fuentes de cafeína (bebidas energéticas, comprimidos de cafeína, café torrefacto, café arábico, refrescos de cola, etc.) para realizar un análisis del comportamiento de la cafeína en conjunto a los componentes de los diferentes productos cafeinados y cómo puede modificar los efectos de la propia cafeína. Así mismo, será necesario seguir estudiando la cafeína y los factores individuales que predisponen a la intoxicación por dicha sustancia, en especial en grupos susceptibles, con el fin de establecer un límite de ingesta recomendado que disminuya la sintomatología por intoxicación. Los estudios serán necesarios para advertir a la población sobre sus riesgos, así como incentivar el estudio de esta sustancia entre los profesionales de la salud que deberán de reconocer que no es una sustancia inocua, pues en altas concentraciones los efectos tóxicos de la cafeína podrían poner en riesgo la salud de ciertos individuos.

CONCLUSIONES

Se determinó la relación entre las unidades de cafeína consumidas por los individuos de la muestra y sus diagnósticos de salud, mostrando los resultados obtenidos en este estudio relación entre las unidades de cafeína consumidas y los diagnósticos médicos de la muestra, siendo las enfermedades más comunes las cardíacas (8,5%), seguidas de las osteoarticulares (6,8%) y las respiratorias (6,8%). Se evaluó la relación entre las unidades de cafeína consumidas y la PAM en una muestra de individuos consumidores de cafeína, revelando una correlación negativa moderada-fuerte entre el consumo de cafeína y la PAM, de forma que se desarrolló un nomograma de predicción para estimar la variación de la PAM en función de las unidades de cafeína consumidas y el cálculo de sus constantes, siendo la fórmula final $Y = 92.10 + (-2.44x)$. Se evaluó la relación entre las unidades de cafeína consumidas y el IMC en la muestra de individuos consumidores de cafeína, los resultados obtenidos para el estudio de esta muestra no mostraron correlación entre las unidades de cafeína y el IMC, sin embargo, las fuentes científicas consultadas sí hablan de una correlación entre el consumo de cafeína y el IMC, por lo que la no correlación podría deberse a algún tipo de sesgo en la muestra utilizada. Se evaluó la diferencia entre la percepción de salud entre los individuos consumidores de cafeína y los individuos no consumidores de cafeína, determinando que no existe correlación en la percepción de salud entre el grupo de individuos consumidores de cafeína y los no consumidores de cafeína de la muestra, sin embargo, la media de autopercepción sobre la salud es algo mayor entre los no consumidores de cafeína (89,3), además, la evidencia científica mostró una relación entre el consumo de productos altamente cafeinados, como las bebidas energéticas, y patrones de abuso de sustancias y prácticas de riesgo, disminuyendo la calidad de vida de los individuos.

BIBLIOGRAFÍA

1. FSA. Cafeína [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/caffeine>
2. Vademecum. Cafeína [Internet]. 2015 [citado 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-cafeina-n06bc01-us>
3. AESAN. El Ministro de Consumo presenta el informe del Comité Científico de la AESAN sobre bebidas energéticas. [Internet]. 2021 [citado 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/noticias_y_actualizaciones/noticias/2021/informe_bebidas_energeticas.htm#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20no%20deben%20consumir%20m%C3%A1s,efectos%20adversos%20para%20la%20salud.
4. Hidalgo Morales KP, Jácome Cruz MP, Núñez Núñez M, Castillo Mayorga AM. Malnutrición y Alteraciones Cardiovasculares: Una Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 6 de septiembre de 2023;7(4):5797-809.
5. Rubio C, Cámara M, Giner RM, González MJ, López E, Morales FJ, et al. Informe del comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre los riesgos asociados al consumo de bebidas energéticas. 33 [Internet]. 2021 [citado 11 de diciembre de 2024];180-3. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/revistas_comite_cientifico/comite_cientifico_33.pdf
6. Gutiérrez V, Peñaloza M, Ibarra A, Castillo JS, Badoui N, Alba LH. Regular coffee drinking and cardiovascular risk: A critical review of the literature. *Revista Colombiana de Cardiología* [Internet]. 1 de noviembre de 2020 [citado 12 de diciembre de 2024];27(6):607-15. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563320300073>
7. Adan A. ¿Mejora la cafeína nuestro rendimiento? [Internet]. Marzo de 2021. Disponible en: <https://theconversation.com/mejora-la-cafeina-nuestro-rendimiento-156000>
8. American Psychiatric Association. Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5TM [Internet]. Londres; Disponible en: www.appi.org
9. Arboleda D, Alzate HP, Ortiz LM, Uribe L, Puchana ME. Efectos del café en la salud: una perspectiva desde la niñez hasta la adultez. *Revista Neuronum* [Internet]. Enero de 2021 [citado 12 de diciembre de 2024];7(1):84-105. Disponible en: <https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/308/431#>
10. EFSA. Cafeína [Internet]. [citado 3 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/efsaexplainscaffeine150527es.pdf
11. FDA. Al grano: ¿Cuánta cafeína es demasiada? [Internet]. 2024 [citado 13 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/al-grano-cuanta-cafeina-es-demasiada#:~:text=La%20FDA%20estima%20que%20se,la%20salud%2C%20incluida%20la%20muerte.>
12. Rodas LA. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA INGESTA DE CAFEÍNA Y LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE EL ESTADO INFLAMATORIO DEL ORGANISMO [Internet]. Universitat de les Illes Balears; 2022 [citado 16 de diciembre de 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11201/157749>
13. Alegria Arce DF, Castro Silva IC, Mejia Rojas ME, Moreno Gomez KA. Beneficios del Café y Terapia para el Dolor Crónico en Pacientes con Diagnóstico de Cáncer. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 28 de noviembre de 2023;7(5):9143-62.
14. Leyva BG, Teresa M, Armas D, Cristina R, Cabodevilla V, Alejandro M, et al. Efectos del consumo de café sobre la salud. *Medisur* [Internet]. 14 de junio de 2021;19(3). Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4951>

15. INE. Cantidad total y cantidades medias consumidas de alimentos, bebidas, tabaco, combustibles y otras fuentes de energía [Internet]. [citado 25 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=25168#_tabs-grafico
16. Borges O, Lajús G, De Vales CMJ. El policonsumo de drogas, patrón de consumo en jóvenes actuales, el resto de las mezclas con alcohol, cafeína y... Revista Médica del Ministerio del Interior [Internet]. 2019 [citado 11 de diciembre de 2024];2(2). Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Ph-D-Gabriel-Lajus-Barrabeitg/publication/360088706_El_policonsumo_de_drogas_patron_de_consumo_en_jovenes_actuales_el_reto_d_e_las_mezclas_de_alcohol_cafeina_y_Polydrug_use_pattern_of_consumption_in_current_youth_the_ch
17. JAMA. La cafeína y la salud. JAMA Network [Internet]. 15 de febrero de 2022 [citado 13 de noviembre de 2024];(327):693. Disponible en: <https://sites.jamanetwork.com/spanish-patient-pages/2022/hoja-para-el-paciente-de-jama-220215.pdf>
18. Vera-Ponce V. Café y cafeína y sus efectos sobre la salud. Revista Peruana de Medicina Integrativa. 22 de diciembre de 2021;6(4):110-5.
19. Costantino A, Maiese A, Lazzari J, Casula C, Turillazzi E, Frati P, et al. The Dark Side of Energy Drinks: A Comprehensive Review of Their Impact on the Human Body [Internet]. Vol. 15, Nutrients. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023 [citado 23 de abril de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37764707/>
20. Zheng H, Lin F, Xin N, Yang L, Zhu P. Association of Coffee, Tea, and Caffeine Consumption With All-Cause Risk and Specific Mortality for Cardiovascular Disease Patients. Front Nutr. 23 de junio de 2022;9.
21. Nwabuo CC, Betoko AS, Reis JP, Moreira HT, Vasconcellos HD, Guallar E, et al. Coffee and tea consumption in the early adult lifespan and left ventricular function in middle age: the CARDIA study. ESC Heart Fail [Internet]. 1 de agosto de 2020 [citado 23 de abril de 2025];7(4):1510-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ehf2.12684>
22. Sirotkin A V., Kolesarova A. The Anti-Obesity and Health-Promoting Effects of Tea and Coffee. Physiol Res. 1 de abril de 2021;70(2):161-8.
23. Costa R, Rocha C, Santos H. Cardiovascular and Cerebrovascular Response to RedBull® Energy Drink Intake in Young Adults. Anatol J Cardiol. 1 de enero de 2023;27(1):19-25.
24. Iten V, Herber E, Coslovsky M, Hennings E, Paladini RE, Reichlin T, et al. Coffee consumption and adverse cardiovascular events in patients with atrial fibrillation. BMC Med [Internet]. 18 de diciembre de 2024;22(1):593. Disponible en: <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-024-03817-x>
25. Reuter SE, Schultz HB, Ward MB, Grant CL, Paech GM, Banks S, et al. The effect of high-dose, short-term caffeine intake on the renal clearance of calcium, sodium and creatinine in healthy adults. Br J Clin Pharmacol. 1 de noviembre de 2021;87(11):4461-6.
26. Liao S, Zhou J, Chen H, Wei W, Ye F, Zhang Y, et al. The relationship between caffeine and its metabolites and bone mineral density in postmenopausal women: A cross-sectional analysis from the NHANES database. J Nutr Sci [Internet]. 2024 [citado 23 de abril de 2025];12. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-nutritional-science/article/relationship-between-caffeine-and-its-metabolites-and-bone-mineral-density-in-postmenopausal-women-a-crosssectional-analysis-from-the-nhanes-database/57AFA8FE019BB5BD82C663FF70>
27. Alfaro TM, Monteiro RA, Cunha RA, Cordeiro CR. Chronic coffee consumption and respiratory disease: A systematic review. Clinical Respiratory Journal. 1 de marzo de 2018;12(3):1283-94.
28. Chua KY, Li H, Lim WS, Koh WP. Consumption of Coffee, Tea, and Caffeine at Midlife, and the Risk of Physical Frailty in Late Life. J Am Med Dir Assoc [Internet]. noviembre de 2023 [citado 23 de abril de 2025];24(11):1655-1662.e3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37488031/>
29. Surma S, Oparil S. Coffee and Arterial Hypertension. Springer [Internet]. 25 de junio de 2021;23(38). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11906-021-01156-3>

30. Borghi C. Coffee and blood pressure: exciting news! Vol. 31, Blood pressure. NLM (Medline); 2022. p. 284-7.
31. Butler JM, Frampton CM, Moore G, Barclay ML, Jardine DL. Immediate effect of caffeine on sympathetic nerve activity: why coffee is safe? A single-centre crossover study. *Clinical Autonomic Research*. 20 de agosto de 2023;33(6):623-33.
32. Quarti-Trevano F, Dell'Oro R, Vanoli J, Bombelli M, Facchetti R, Mancia G, et al. Coffee consumption, clinic, 24-hour and home blood pressure. Findings from the PAMELA study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [Internet]. 29 de mayo de 2023 [citado 26 de abril de 2025];33(8):1539-45. Disponible en: [https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753\(23\)00200-4/fulltext](https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753(23)00200-4/fulltext)
33. Yonekura Y, Terauchi M, Hirose A, Odai T, Kato K, Miyasaka N. Daily coffee and green tea consumption is inversely associated with body mass index, body fat percentage, and cardio-ankle vascular index in middle-aged Japanese women: A cross-sectional study. *Nutrients*. 11 de mayo de 2020;12(5).
34. Lee A, Lim W, Kim S, Khil H, Cheon E, An S, et al. Coffee intake and obesity: A meta-analysis. Vol. 11, *Nutrients*. MDPI AG; 2019.
35. Larsson SC, Woolf B, Gill D. Appraisal of the causal effect of plasma caffeine on adiposity, type 2 diabetes, and cardiovascular disease: two sample mendelian randomisation study. *BMJ Medicine*. enero de 2023;2(1):e000335.
36. Henn M, Babio N, Romaguera D, Vázquez-Ruiz Z, Konieczna J, Vioque J, et al. Increase from low to moderate, but not high, caffeinated coffee consumption is associated with favorable changes in body fat. *Clinical Nutrition*. abril de 2023;42(4):477-85.
37. Rubio C, Bethencourt E. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO POR CAFEÍNA DERIVADO DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS. *Ars Clinica Academica* [Internet]. noviembre de 2022 [citado 25 de abril de 2025];7(2):10-7. Disponible en: https://www.ramedtfe.es/wp-content/uploads/2023/01/CARACTERIZACION_RIESGO_CAFEINA_BEBIDAS_ENERGETICA_S_V7N2.pdf
38. Oliver Anglès A, Camprubí Condom L, Valero Coppin O, Oliván Abejar J. Prevalence and associated factors to energy drinks consumption among teenagers in the province of Barcelona (Spain). *Gac Sanit*. 1 de marzo de 2021;35(2):153-60.
39. Nouri-Majd S, Salari-Moghaddam A, Hassanzadeh Keshteli A, Afshar H, Esmailzadeh A, Adibi P. Coffee and caffeine intake in relation to symptoms of psychological disorders among adults. *Public Health Nutr*. 31 de enero de 2022;25(12):3509-19.
40. Maqsood U, Zahra R, Latif MZ, Athar H, Shaikh GM, Hassan SB. Caffeine Consumption & Perception of Its Effects Amongst University Students. *Proceedings of Shaikh Zayed Medical Complex Lahore*. 11 de noviembre de 2020;34(4):46-51.
41. Diario Oficial de la Unión Europea. REGLAMENTO (UE) 2016/ 679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO - de 27 de abril de 2016 - relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/ 46/ CE (Reglamento general de protección de datos). España; abr 27, 2016.
42. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 3: Salud y bienestar. [Internet]. [citado 20 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
43. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 12: Producción y consumo responsables.

Sociodemographic and health characteristics in caffeine consumers with health impairments: cross sectional study

Rocío Piqueras Jiménez (RPJ): Holds a degree in Nursing and a Master's degree in Casualties, Emergencies and the Critically Ill in Nursing. University Hospital of Valencia. Spain.

Correspondence: Rocío Piqueras Jiménez • rociabiab@gmail.com

Received: 15 July 2025

Accepted: 10 October 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHOR

Introduction: **RPJ.**

Methodology: **RPJ**

Results and discussion: **RPJ**

Conclusions: **RPJ**

Financing: The author declares that she has not received any external financing to carry out this study.

Conflict of interest: The author declares that she has no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration: The author declares that she has not used Gen AI when writing this article.

Editor's note: All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Caffeine, heart disease, blood pressure, body mass index, health perception.

ABSTRACT

Introduction. The consumption of caffeinated products such as tea, coffee and energy drinks is common, especially among young people. Although some studies highlight their benefits, excessive consumption may have negative health effects.

Goal. To determine the relationship between units of caffeine consumed by people in the sample and their health diagnoses, to assess the relationship between units of caffeine consumed and MAP in a sample of caffeine consuming subjects, to assess the relationship between units of caffeine consumed and BMI in a sample of caffeine consuming subjects, and to determine if there is a difference in health perception between caffeine consuming and non-caffeine consuming subjects.

Materials and method. An analytical, observational, cross-sectional and retrospective study with a non-probabilistic sample obtained by purposive and snowball sampling, using a questionnaire.

Results. A correlation was identified between caffeine consumption and medical diagnoses, with a higher prevalence of heart disease. A moderate/strong correlation was also observed between caffeine units and MAP, allowing for the construction of a predictive nomogram. No correlation was found with BMI or health perception.

Conclusions. A relationship was found between caffeine consumption and heart disease, as well as a correlation with MAP, but not with BMI or health perception due to possible sample bias. Further research on the effects of caffeinated products is recommended.

INTRODUCTION

CAFFEINE

Caffeine is a chemical compound found naturally in some plant sources such as cocoa, coffee, tea and guarana, although it can also be found in other foods, energy drinks and even cosmetic products and medicines (1). This molecule acts by blocking adenosine receptors, the hormone responsible for inducing sleep and sedation, causing nervous system excitation, which gives rise to the effects of caffeine, as well as the alterations it can cause in the body (2).

In one of its studies, the Spanish Food Safety and Nutrition Agency (AESAN in Spanish) (3) warns that having more than 1.4mg/kg of caffeine can cause sleep disorders, while intakes of more than 3mg/kg can lead to cardiovascular, haematological, neurological and psycho-behavioural disorders, pointing to the potential danger of energy drinks due to their high caffeine concentration.

CARDIOVASCULAR ALTERATIONS RELATED TO CAFFEINE CONSUMPTION

The high consumption of caffeine can alter the electrical conduction of the heart (4), leading to cardiac arrhythmias. Furthermore, the AESAN (5), in its peer-reviewed publications, provides evidence of other effects of caffeine on the cardiovascular system, adding an increase in heart rate (HR) and arrhythmias, the release of catecholamines, increased contractility, tachycardia, increased blood pressure (BP), angina pectoris and a possible improvement in migraine symptoms due to cerebral vasoconstriction.

In another study, by Gutiérrez (6), a critical literature review shows that light to moderate coffee consumption may influence cardiovascular risk reduction by increasing HDL levels and decreasing total cholesterol levels. Drinking 4 or more cups of coffee, however, may increase this risk, especially in men.

NEUROLOGICAL ALTERATIONS RELATED TO CAFFEINE CONSUMPTION

Caffeine consumption improves cognitive performance and a sense of well-being, improving attention and decreasing reaction time. These benefits are particularly noticeable in night work or tasks requiring a high level of concentration (7).

In the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (8) or DSM-5, caffeine is classified as a drug capable of causing addiction, as it activates the brain's reward system, in addition to other effects such as intoxication, withdrawal syndrome, anxiety disorders and sleep-wake disorders, and can even cause social and/or occupational impairment like certain other drugs.

OTHER EFFECTS RELATED TO CAFFEINE CONSUMPTION

Coffee consumption has been shown to have protective effects against liver and colon cancer, and diseases such as Parkinson's disease or depression. Despite this, consumption is not recommended in pregnant women or among the paediatric population. Once again, moderate consumption is recommended to avoid the alterations mentioned in previous sections (9), the EFSA (10) suggests consumption of no more than 3 mg/kg of caffeine in adults, children and adolescents to avoid harmful effects on health.

Other toxic effects such as convulsions and even death can occur in consumers of pure, highly concentrated caffeine when 1,2000 mg of this substance is ingested; this type of caffeine is marketed in bulk packs, making the safe amount to be taken more difficult for the consumer to calculate and thus causing intoxication. It is estimated that for most adults, consumption of 400 mg of caffeine is not usually associated with adverse effects, but individual sensitivity to caffeine should be taken into account (11).

Caffeine consumption has been associated with anti-inflammatory effects, although it is suspected that this effect is due to other substances in coffee (12), some of which, such as Cafestol and Kaweol, have been shown to have antineoplastic qualities. However, other studies report stomach and rectal cancer when coffee intake is 6.5 cups per day, which could be up to 1,300 mg of caffeine, depending on the type of coffee consumed (13). By way of contrast, other authors have identified a decrease in the prevalence of chronic diseases associated with moderate coffee consumption, such as certain types of cancer (melanoma, skin, breast, prostate, colorectal and gallbladder cancer), liver fibrosis, Parkinson’s disease, depression, stroke and kidney disease (14).

EPIDEMIOLOGY: COMORBIDITY RELATED TO CAFFEINE CONSUMPTION

According to the National Statistics Institute (INE in Spanish) (15), the most heavily consumed caffeinated beverages in Spain since 2020 are tea and infusions and coffee in capsules. Non-encapsulated coffee and energy drinks are the least consumed (Figure 1).

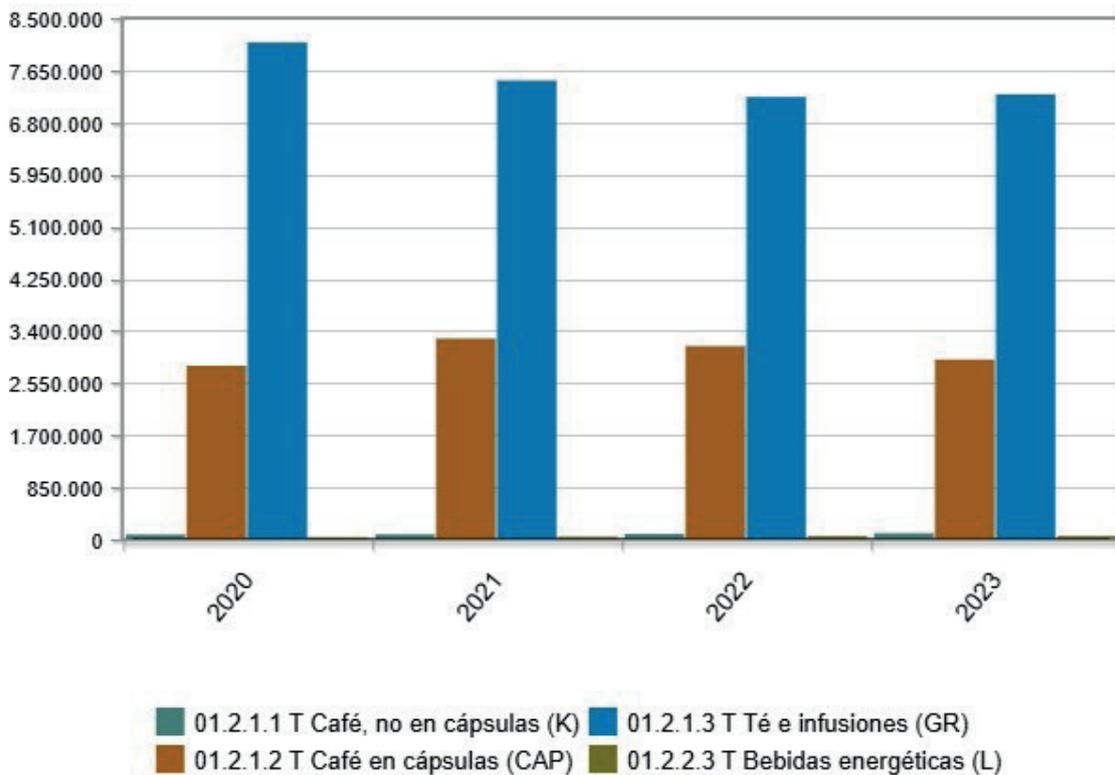


Figure 1: Total and average quantities consumed of food, beverages, tobacco, fuels and other energy sources. Source: National Institute of Statistics (INE). Caffeine consumption in the Spanish population. URL: www.ine.es [last visited 25 November 2024].

Caffeine consumption from sources such as energy drinks has become a social and health problem among teenagers and young people, as they are frequently consumed together with alcohol, are associated with a high addictive power and are related to the consumption of legal and illegal psychoactive substances (16).

GOALS

To determine the relationship between units of caffeine consumed by the people in the sample and their health diagnoses, to assess the relationship between units of caffeine consumed and MAP in a sample of caffeine consuming people, to assess the relationship between units of caffeine consumed and BMI in a sample of caffeine consuming subjects, and to determine whether there is a difference in health perception between caffeine consuming and non-caffeine consuming subjects.

MATERIAL AND METHODS

PICO QUESTION

In order to obtain more accurate, scientific and relevant information from high-evidence peer-reviewed articles published in recent years, and in order to write the introduction and discussion sections, the PICO question was formulated.

Table 1: Components of the PICO question. Source: prepared by the authors.

	P (Population)	I (Intervention)	C (Comparison)	O (Outcomes)
Main concept	Caffeine consumers	Caffeine consumption	Non-caffeine consumers	Pathology
Search synonyms	Población consumidora de cafeína Adictos a la cafeína Caffeine Consumers Caffeine addicts	Caffeine intake	Not applicable	Enfermedad Trastorno Afección Disorder Disease Illness Condition

After identifying the different components, the following PICO question was formulated for the current research: Which pathologies resulting from caffeine consumption are more prevalent in caffeine users than in non-caffeine users?

DESIGN OF THE STUDY

An analytical non-experimental observational study was designed, as the cause-effect relationship of caffeine on health was analysed without interfering with the variables, observing the phenomena in their usual context.

RANDOMISATION

Non-randomised purposive/convenience sampling. In addition, the snowball effect was used to increase the sample size.

SAMPLE

Sample (n): Subjects/participants (n=73). $n = Z^2 \times (p) \times (1-p) / c^2$. Where n = sample size, Z = 1.96. The confidence level = 95%, the standard distribution Z tables were consulted to obtain this value, p = expected proportion of success (5% = 0.05) and c = margin of error (5% = 0.05).

PARTICIPANTS

The sample studied consisted of 73 people of legal age, all residing in Spain. Of the participants, 68.5% were women and 31.5% men. The mean age of the sample was 34.04 years (± 14.25), with a minimum age of 18 and a maximum of 72. Of the sample, 23.3% had basic studies, 41.1% undergraduate studies and 35.6% postgraduate studies. Of the total sample, 80.8% consumed caffeine daily and 19.2% did not consume caffeine.

SELECTION CRITERIA

Inclusion criteria: Subjects over 18 years of age, resident in Spain, caffeine and non-caffeine consumers.

The exclusion criteria for this study were: people who started the survey but did not complete it in full, people who did not sign the informed consent form and people who were unable to answer the questionnaire due to cognitive impairment/grade of dementia at the time of the survey.

STUDY VARIABLES

Sociodemographic variables

- Sex. Dichotomous categorical variable that was recorded as 'Male', 'Female'.
- Age. Quantitative variable recorded in years.
- Level of studies. Polytomous categorical variable, divided into 'Basic', 'Degree', 'Postgraduate', 'Doctor', 'Other'.
- Marital status. Polytomous categorical variable, classified as 'Single', 'Married', 'Separated-Divorced', 'Widowed', 'Other'.
- Number of children. Discrete quantitative variable.
- Country of birth. Categorical polytomous variable.
- City of residence. Polytomous categorical variable.
- Lives in urban/rural area. Dichotomous categorical variable that was recorded as 'Urban', 'Rural'.

Dependent variables

- Medical diseases diagnosed in the sample were measured with the question 'Medical diagnosis'. The response options were 'Respiratory disease', 'Heart disease', 'Kidney disease', 'Neurological disease', 'Osteoarticular disease', 'Metabolic disease', and 'Other'. Polytomous categorical variable.
- Weight. Continuous quantitative variable, expressed in kg.
- Height. Discrete quantitative variable, expressed in cm.
- Systolic and diastolic blood pressure. Discrete quantitative variable, expressed in mmHg.
- Mean arterial pressure (MAP). This was measured from the data provided by the patients (DBP and SBP) and calculated using the following formula: $MAP = SBP + (2 \times DBP) / 3$. Discrete quantitative variable, expressed in mmHg.
- BMI was calculated from the height (cm) and weight (kg) provided by the patients in the survey using the formula: $Weight (kg) / Height^2 (m)$. Continuous quantitative variable.
- Heart rate (HR). Discrete quantitative variable expressed in beats per minute (bpm).
- The assessment of problems due to caffeine consumption was assessed by the question, 'Have you had any problems due to caffeine consumption?'. Answers were simply 'yes' or 'no'. Qualitative dichotomous variable.

- To assess the type of condition with regard to the previous question, respondents were asked to quote them in the section 'If you answered YES, please describe'. Nominal polytomous categorical variable.
- To assess the severity of the problem deriving from caffeine consumption and the perception of its seriousness, the question 'Have you ever had to go to a health centre because of caffeine consumption?' was asked. Answers were simply 'yes' or 'no'; a dichotomous categorical variable. Following on from this question, if the answer was 'yes', another question was asked with the same purpose: 'If you answered yes, please describe what happened', which is a nominal polytomous categorical variable.
- To find out the type of influence that smoking may have on this study, participants were asked about their smoking habits through the question 'Do you smoke?'. Answers were simply 'yes' or 'no'. A further question was asked about the number of cigarettes smoked per day, in the question 'How many cigarettes per day?'. These were respectively a dichotomous categorical variable and a discrete quantitative variable.
- To find out about the lifestyle of the sample with regard to exercise, the question 'Do you do any sport?' was asked. Answers were simply 'yes' or 'no'; a dichotomous categorical variable. To find out the regularity with which sport is practiced, a follow-up question was asked 'How many times a week?', a discrete quantitative variable.
- The perception of health was measured by the question 'If you had to rate your state of health, from 0 to 100 points, what value would you give it?', with a response of 0 to 100 points. Discrete quantitative variable.

Independent variables

- Caffeine consumption was measured by the question 'Daily caffeine consumption?' with the response options 'yes' or 'no', and the question 'Units of caffeine consumed per day'. Dichotomous categorical variable.
- Caffeine units expressed in cups of coffee were measured using the question 'How many units (cups) of coffee do you drink per day?' Discrete quantitative variable.
- The source of caffeine consumed was discovered by the question 'Source of caffeine'. There were several different response options: 'Italian or filter coffee machine', 'espresso machine', 'energy drink', 'caffeine tablets', 'other (please cite)'. Polytomous categorical variable.

DATA COLLECTION

Data collection was carried out from 20 March for a period of approximately 5 weeks. For the sampling, two versions of the survey were designed: a physical, paper-based version and an online version. Both versions contained the same questions, as well as the informed consent form. Sampling was done by convenience and snowball sampling. The paper surveys were distributed, completed and delivered individually, and some of the participants took several surveys to share them with other people in their environment (snowballing), filling them in and returning them later. This sampling took place in different provinces such as Valencia, Alicante and Albacete. The online surveys were distributed through social networks, following the same procedure and observing the same snowball effect, although this was less effective than the previous method.

RESULTS

Once the sample (n=73) was obtained, the results were analysed using the IMB programme SPSS Statistics 22 ®.

ANALYSIS OF THE RESULTS. GOAL

To determine the relationship between the units of caffeine consumed by the people in the sample and their health diagnoses.

For the nominal variables caffeine units and health diagnosis, the Chi-Square test was performed, with $p < 0.05$, so H_0 was rejected and we concluded that there is a significant correlation between the variables caffeine units and medical diagnosis.

Table 2: Chi-Square test for the variables caffeine units and health diagnosis.

Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

X² test	Value	gl	P
X²	48.8	32	0.029

Cramer's V (V_c) showed a moderate to strong association between the variables (sample $V_c = 0.455$), with $V_c [0.1, 0.3]$: weak association, $V_c [0.4, 0.5]$: moderate and $V_c > 0.5$: strong (table 3).

Table 3: Chi-square test effect sizes for the variables caffeine units and health diagnosis.

Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Test effect size	Value
Cramer's V	0.455

Once the relationship between the variables was established, it was observed that the most prevalent diseases among the caffeine users in the sample were heart disease (8.5%), osteoarticular diseases (6.8%) and respiratory diseases (6.8%).

Table 4: Contingency table showing the variables caffeine units and health diagnosis.
 Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Caffeine units		Cardiac disease	Metabolic disease	Neurological disease	Osteoarticular disease	Kidney disease	Respiratory disease	Liver disease	No disease	Other	Total
1	Observed	3	0	0	3	0	0	0	14	0	20
	% in row	15.0%	0.0%	0.0%	15.0%	0.0%	0.0%	0.0%	70.0%	0.0%	100.0%
2	Observed	1	1	0	1	1	2	0	14	0	20
	% in row	5.0%	5.0%	0.0%	5.0%	5.0%	100%	0.0%	70.0%	0.0%	100%
3	Observed	1	1	2	0	1	0	0	5	1	11
	% in row	9.1%	9.1%	18.2%	0.0%	9.1%	0.0%	0.0%	45.5%	9.1%	100%
4	Observed	0	1	0	0	0	1	1	3	0	2
	% in row	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	16.7%	50.0%	0.0%	100%
5	Observed	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
	% in row	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
Total	Observed	5	3	3	4	2	4	1	36	1	59
	% in row	8.5%	5.1%	5.1%	6.8%	3.4%	6.8%	1.7%	61.0%	1.7%	100%

For the variables daily caffeine consumption and health diagnosis, the Chi-square test was performed, as $p > 0.05$, i.e. the result was not statistically significant, and the rows of the theoretical (expected) frequencies were used for the interpretation of results.

Table 5: Chi-square test for the variables daily caffeine intake and disease diagnosis. Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Chi-square tests			
	Value	gl	P
χ^2	0.526	1	0.468

Table 6: Contingency table for the variables daily caffeine consumption and health diagnosis. Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Daily consumption of caffeine		Disease (Yes/No)		Total
		Yes	No	
No	Observed	4	10	14
	Expected	5.18	8.82	14.0
	% in row	28.6%	71.4%	100.0%
Yes	Observed	23	36	59
	Expected	21.82	37.18	59.0
	% in row	39.0%	61.0%	100.0%
Total	Observed	27	46	73
	Expected	27	46	73
	% in row	37.0%	63.0%	100.0%

Furthermore, Cramer's V (V_E) showed a very weak association between the variables daily caffeine consumption and health diagnosis (sample $V_E = 0.0849$), with $V_E \in [0.1, 0.3]$: weak association, $V_E \in [0.4, 0.5]$: moderate and $V_E > 0.5$: strong.

Table 7: Cramer's V for the variables daily caffeine intake and disease. Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Nominal	
Effect size	Value
Cramer's V	0.0849

ANALYSIS OF RESULTS. GOAL

To assess the relationship between caffeine units consumed and MAP in a sample of caffeine-consuming people.

The variables caffeine units and MAP did not score high enough to be considered a normal distribution, as in the Shapiro-Wilk test $p < 0.05$, and therefore Spearman's test for non-normal distributions was performed.

Table 8: Normality test (Shapiro-Wilk) of the study variables caffeine units and MAP.
Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Descriptive		
	Caffeine units	PAM
N	59	58
Missing	0	1
Mean	2.15	86.8
Median	2	90.0
Standard deviation	1.11	9.48
Minimum	1	63.3
Maximum	5	103
Shapiro-Wilk W	0.855	0.945
Shapiro-Wilk p value	<0.001	0.010

Spearman's correlation showed that the units of caffeine consumed by the sample and MAP maintained a moderate negative correlation; on the other hand, the p-value was < 0.05 , so the correlation was statistically significant, which meant that H_0 was rejected and the existence of a relationship between the two variables was determined.

Table 9: Spearman correlation coefficients for the variables caffeine units and MAP (Correlation matrix).
Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

		Caffeine units	PAM
Caffeine units	Spearman's rho	—	
	GI	—	
	Value of p	—	
MAP	Spearman's rho	-0.286	—
	GI	56	—
	Value of p	0.029	—

As the correlation was moderate/strong and significant, a prediction nomogram was performed in order to draw up a formula to estimate the variation in MAP depending on the units of caffeine consumed.

Table 10: MAP prediction nomogram coefficients.

Source: prepared by the authors with the IBM SPSS Statistics 22 programme.

Model	Non-standardised coefficients		Sig.	Confidence Interval 95%	
	B	Standard error		Inferior	Superior
(Constant)	92.100	2.662	.000	86.767	97.433
Caffeine units	-2.446	1.093	.029	-4.636	-.256

The following formula was used to perform the prediction calculation: $Y = A + Bx$

Y = Predicted dependent variable.

A = constant (92.100).

B = constant (-2.44).

x = Independent predictor variable (caffeine units).

In order to apply the formula, the x value was therefore replaced by the units of caffeine consumed whose MAP was to be predicted, performing the calculations with the constants obtained. The standard error inherent in the constants A and B (2.662 and 1.093 respectively) was taken into account, as it reflects the variability in their estimation. The confidence intervals for the constants were $A = 92,100 \pm 5.33$; $B = -2,446 \pm 2.19$.

Table 11: Coefficient of Determination for the prediction model (Model Fit Measures)

Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Model	R	R ²	Global Model Test			
			F	gl1	gl2	p
1	0.286	0.0821	5.01	1	56	0.029

Caffeine consumption accounted for 28.6% of the variability in MAP, although the effect size was close to 0. However, $p < 0.05$, so the nomogram has predictive ability on MAP.

ANALYSIS OF RESULTS. GOAL

To assess the relationship between caffeine units consumed and BMI in a sample of caffeine-consuming people.

The variable BMI did not show a normal distribution, since in the Shapiro-Wilk test $p < 0.05$. Spearman's test for non-normal distributions was therefore performed.

Table 12: Normality test (Shapiro-Wilk) for the study variable BMI (Descriptive).

Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

	BMI
N	58
Missing	1
Mean	24.6
Median	23.9
Standard Deviation	4.05
Minimum	18.7
Maximum	37.3
Shapiro-Wilk W	0.935
Shapiro-Wilk p value	0.004

Spearman's correlation showed that the units of caffeine consumed by the sample and BMI were not significantly correlated (Spearman's Rho = 0.000); and $p > 0.05$, so the correlation was not statistically significant, which allowed H0 to be maintained and we concluded that there was no statistically significant evidence between the variables.

Table 13: Spearman correlation coefficients for the variables caffeine units and BMI (correlation matrix).

Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

Correlation matrix			
		Caffeine units	BMI
Caffeine units	Spearman's rho	—	
	GI	—	
	Value of p	—	
BMI	Spearman's rho	0.000	—
	GI	56	—
	Value of p	0.998	—

ANALYSIS OF RESULTS. GOAL

To determine whether there is a difference in health perception between caffeine-using and non-caffeine-using people.

Having obtained a p-value < 0.05 in the Shapiro-Wilk distribution test for the variable self-perception of quality of life, it was determined that the distribution was non-parametric, and so the Mann-Whitney U-test was performed.

Table 14: Normality test (Shapiro-Wilk) for the study variable self-perception of quality of life (Descriptive).

Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

	Self-perception of quality of life
N	73
Missing	0
Mean	85.7
Median	90
Standard Deviation	9.29
Variance	86.4
Minimum	60
Maximum	100
Shapiro-Wilk W	0.907
Shapiro-Wilk p value	<.001

The Mann-Whitney U-test showed that $p > 0.05$, so H_0 was maintained, showing that there were no differences in the perception of quality of life between caffeine users and non-users, and the effect size of the test was close to 0.2, so it was considered small.

Table 15: Two-sample t-tests for the variables self-perception of health and caffeine consumption.

Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)

t-test for independent samples				
		Statistic	P	Size effect
Self-perception of quality of life	Mann-Whitney U	296	0.092	-0.285

The descriptive table showed that even though the table above suggests that there are no significant differences between the two groups, the mean self-perception of health was slightly higher among non-caffeine users.

Table 16: Group descriptives for the variables self-perception of quality of life and caffeine consumption.*Source: prepared by the authors with the Jamovi programme (v2.6.44)*

Group Descriptives						
	Group	n	Mean	Median	SD	SE
Self-perception of quality of life	No	14	89.3	90.0	8.52	2.28
	Yes	54	84.8	90.0	9.33	1.21

DISCUSSION

The results obtained allow us to conclude that there is a relationship between the units of caffeine consumed and the health disorders present in the subjects in the sample. The most prevalent conditions are heart disease, followed by osteoarticular and respiratory diseases. However, the results have shown that daily caffeine consumption is not related to health diagnoses, and that the amount of caffeine consumed may be more significant for health than regular consumption.

Other research confirmed the results of the present study, confirming that caffeine consumption could cause cardiac arrhythmias which in turn might lead to cardiorespiratory arrest and death, especially in susceptible populations such as adolescents and pregnant women (19), while other studies also confirmed that those people who suffer from cardiovascular disease (CVD) and consume caffeinated products such as coffee or tea could very well worsen their condition and increase the risk of death (20). Consumption of > 4 cups/day of coffee or tea was associated with an increased risk of death, and was also associated with a decrease in the left ventricular (LV) function. More moderate consumption showed favourable changes in LV systole and diastole (21). However, other peer-reviewed papers have found that due to the anti-inflammatory substances in some of these caffeinated products, they may possess anti-inflammatory properties that help prevent CVD (22).

In some research that looked at the effects of caffeinated products such as energy drinks, a decrease in HR was observed (23), while another study in patients with atrial fibrillation (AF) showed that moderate coffee consumption (2-3 cups/day) decreased the risk of major cardiovascular events and mortality compared to non-caffeine consuming AF patients (24).

Other papers found evidence of a major impact of caffeine consumption on the renal elimination of calcium in healthy adults (25) and the decrease in bone mineral density, which could represent a major risk of osteoporosis for postmenopausal women who consume caffeine (26).

Another study revealed the positive effects of coffee on the respiratory system, improving the lung function, decreasing the prevalence of asthma and reducing mortality from respiratory causes (27), but in contrast, in this study one of the most prevalent diseases in relation to the units of caffeine consumed were pulmonary diseases.

Other studies have shown that the consumption of coffee, tea and caffeine during adulthood might have been related to a lower risk of frailty during old age, which may be due to a protective factor of caffeine against certain diseases (28). This is in contrast to the results obtained in the present study, which reveal that caffeine consumption may increase the prevalence of diseases other than those mentioned above, such as metabolic or neurological diseases, among others, although this may be no more than coincidence given the small sample used for the study.

This study has shown a moderate/strong negative correlation between caffeine consumption and MAP, which implies that the amount of caffeine consumed influences the MAP of individual consumers. A prediction nomogram was designed to quantify this same variation ($Y=92.100+ x(-2.44)$) as explained in the results section.

Some studies, however, state that coffee could have a protective effect against hypertension, reducing BP when the amount of coffee consumed ranged from 1 to 3 cups a day, even reducing the risk of death from any other cause even in hypertensive patients (29), thus making caffeine consumption compatible with a healthy lifestyle (30). In contrast, another study shows that caffeine has a mild transient hypertensive effect due to peripheral vasoconstriction, although due to the tolerance that caffeine creates, it would not produce any long-term change in patients' baseline BP (31).

Other papers did reveal an increase in DBP and SBP, although it was not significant (23). Another study, however, in which ambulatory monitoring of SBP and DBP was performed, revealed that caffeine consumption did not appear to have much of a relationship with coffee consumption, indeed, chronic consumption appeared to cause a slight increase in DBP (32).

The correlation between the sample variables is negative, suggesting that caffeine doses are associated with a decrease in MAP, which contradicts common findings. This could be a result of confounding variables, which may have been caused by a sample consisting of young individuals who exercise regularly, errors in the measurement of MAP or caffeine units consumed or due to selection bias.

During this work it was observed that the units of caffeine consumed by the sample and BMI did not correlate with each other, although some studies showed that both tea and coffee had qualities that helped to prevent obesity and the diseases/alterations associated with it. This might very well be related to the presence of caffeine or due to other components that both plants naturally possess, as they stimulate the sensation of satiety and reduce adipocyte activity (22) (33). Even though coffee was associated with a lower BMI, it did not reach the benefits of a balanced diet or sport, although it could be part of a healthy lifestyle (34).

Another study found a strong association between high blood caffeine concentrations and lower BMI and a lower risk of type 2 diabetes mellitus (35). Even in older people, consumption of no more than 7 cups of coffee per week was associated with a reduction in total body fat, whereas decaffeinated coffee showed no correlation (36).

This study has shown that there are no significant differences in the perception of health between caffeine consumers and non-consumers; however, even though there are no significant differences, the mean self-perception of health in the sample is higher among non-consumers of caffeine (89.3) than among consumers (84.8). This difference, although subtle, might show that non-consumers of caffeine have a more positive perception of health. This would reinforce the importance of promoting responsible consumption of caffeinated products, such as for example in the case of energy drinks, where patterns of abusive consumption were found (37), especially in the adolescent population, where health problems and risk practices associated with this consumption were shown (38).

In other studies, coffee consumption was not associated with perceived anxiety, depression or psychological distress, suggesting that caffeine alone would not be a determining factor in these disorders (39). In another study, university participants who regularly consumed caffeine perceived increased alertness after consumption of caffeinated products, withdrawal symptoms and increased work capacity, but when they stopped regular caffeine consumption, they experienced irregular heartbeat, irritability, general malaise and sleep disturbances (40).

Even though the peer-reviewed articles did not use interval scales as in the present study to measure health perception, the symptoms presented by the participants in the studies were used as measures, so a relationship between caffeine consumption and health perception was found in the studies mentioned above.

LIMITATIONS

The study was conducted exclusively in adults, which excludes a population more susceptible to suffering from pathologies derived from caffeine consumption, such as children and adolescents. The sampling technique was non-probabilistic, as it was carried out by convenience and snowball sampling, which increases the risk of sample bias and non-representativeness. The data collection instruments (surveys) were not validated or not sufficiently reliable. There is limited peer-reviewed literature, which prevented a more specific in-depth approach to caffeine consumption. There were no clear toxicity doses or predisposing factors to adverse effects, and peer-reviewed papers by different authors contradict each other on benefits or adverse effects on the population. There is also a lack of research on the effects of caffeine on different population groups and its different sources of consumption. The study was limited to a small geographical area, most of the participants resided in Valencia, so it could not be generalised to other geographical contexts.

BIAS

Despite our intention to achieve methodological excellence when carrying out this study, it is important to analyse the presence of biases that may have influenced the results. Among the biases that may have most influenced the results was selection bias, due to the fact that the sample was selected intentionally and in a snowball fashion, as well as being located in a specific geographical area, limiting the representativeness of other areas. Recall bias was taken into account, as during the survey participants may have answered some of the items incorrectly as they did not remember or know the exact details. Confounding bias was another important factor, as it is possible that other agents unrelated to caffeine consumption altered the variables analysed, producing a significant bias in the results.

FUTURE LINES OF RESEARCH

The various different sources consulted point to the need to carry out studies in vulnerable groups such as adolescents, children and pregnant women, as well as people suffering from chronic diseases on whom the effect of caffeine has not been sufficiently studied and could lead to a deterioration in health. Furthermore, the different sources of caffeine (energy drinks, caffeine tablets, roasted coffee, Arabica coffee, cola, etc.) should be studied independently in order to analyse the behaviour of caffeine in combination with the components of the different caffeinated products and how it can modify the effects of the actual caffeine. It will also be necessary to further study caffeine and the individual factors that make people prone to caffeine intoxication, especially in susceptible groups, in order to establish a recommended intake limit to reduce the symptoms of intoxication. Studies will be necessary to warn the population about the risks, and to encourage the study of this substance among healthcare workers, who should acknowledge that it is not a harmless substance, since in high concentrations the toxic effects of caffeine could endanger the health of certain subjects.

CONCLUSIONS

The relationship between caffeine units consumed by the subjects in the sample and their health diagnoses was determined. The results obtained in this study showed a relationship between caffeine units consumed and medical diagnoses in the sample; the most common diseases were cardiac (8.5%), followed by osteoarticular (6.8%) and respiratory (6.8%). The relationship between caffeine units consumed and MAP was assessed in a sample of caffeine-consuming people, revealing a moderate-strong negative correlation between caffeine consumption and MAP, so a prediction nomogram was prepared to estimate the variation of MAP depending on caffeine units consumed and the calculation of its constants. The final formula was $Y = 92.10 + (-2.44x)$. The relationship between caffeine units consumed and BMI was evaluated in the sample of caffeine-consuming subjects. The results obtained for the study of this sample showed no correlation between caffeine units and BMI; however, the peer-reviewed sources consulted do speak of a correlation between caffeine consumption and BMI, so the non-correlation could be due to some kind of bias in the sample used. The difference in health perception between caffeine consuming people and non-caffeine consuming people was assessed, and it was determined that there is no correlation in health perception between the caffeine consuming and non-caffeine consuming group of subjects in the sample; however, the mean self-perception of health between the caffeine consuming and non-caffeine consuming people in the sample was not correlated, the mean self-perception of health is somewhat higher among non-caffeine users (89.3), and peer-reviewed evidence showed a relationship between the consumption of highly caffeinated products, such as energy drinks, and patterns of substance abuse and risky practices, decreasing the quality of life of subjects.

BIBLIOGRAPHY

1. FSA. Cafeína [Internet]. [cited 13 November 2024]. Available at: <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/caffeine>
2. Vademecum. Cafeína [Internet]. 2015 [cited 13 November 2024]. Available at: <https://www.vademecum.es/principios-activos-cafeina-n06bc01-us>
3. AESAN. El Ministro de Consumo presenta el informe del Comité Científico de la AESAN sobre bebidas energéticas. [Internet]. 2021 [cited 13 November 2024]. Available at: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/noticias_y_actualizaciones/noticias/2021/informe_bebidas_energeticas.htm#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20no%20deben%20consumir%20m%C3%A1s,efectos%20adversos%20para%20la%20salud.
4. Hidalgo Morales KP, Jácome Cruz MP, Núñez Núñez M, Castillo Mayorga AM. Malnutrición y Alteraciones Cardiovasculares: Una Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 6 September 2023;7(4):5797-809.
5. Rubio C, Cámara M, Giner RM, González MJ, López E, Morales FJ, et al. Informe del comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre los riesgos asociados al consumo de bebidas energéticas. 33 [Internet]. 2021 [cited 11 December 2024];180-3. Available at: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/revistas_comite_cientifico/comite_cientifico_33.pdf
6. Gutiérrez V, Peñalosa M, Ibarra A, Castillo JS, Badoui N, Alba LH. Regular coffee drinking and cardiovascular risk: A critical review of the literature. *Revista Colombiana de Cardiología* [Internet]. 1 November 2020 [cited 12 December 2024];27(6):607-15. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563320300073>
7. Adan A. ¿Mejora la cafeína nuestro rendimiento? [Internet]. March 2021. Available at: <https://theconversation.com/mejora-la-cafeina-nuestro-rendimiento-156000>
8. American Psychiatric Association. Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5TM [Internet]. London; Available at: www.appi.org
9. Arboleda D, Alzate HP, Ortiz LM, Uribe L, Puchana ME. Efectos del café en la salud: una perspectiva desde la niñez hasta la adultez. *Revista Neuronum* [Internet]. January 2021 [cited 12 December 2024];7(1):84-105. Available at: <https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/308/431#>
10. EFSA. Cafeína [Internet]. [cited 3 January 2025]. Available at: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/efsaexplainscaffeine150527es.pdf
11. FDA. Al grano: ¿Cuánta cafeína es demasiada? [Internet]. 2024 [cited 13 December 2025]. Available at: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/al-grano-cuanta-cafeina-es-demasiada#:~:text=La%20FDA%20estima%20que%20se,la%20salud%2C%20incluida%20la%20muerte.>
12. Rodas LA. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA INGESTA DE CAFEÍNA Y LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE EL ESTADO INFLAMATORIO DEL ORGANISMO [Internet]. Universitat de les Illes Balears; 2022 [cited 16 December 2024]. Available at: <http://hdl.handle.net/11201/157749>
13. Alegria Arce DF, Castro Silva IC, Mejia Rojas ME, Moreno Gomez KA. Beneficios del Café y Terapia para el Dolor Crónico en Pacientes con Diagnóstico de Cáncer. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 28 November 2023;7(5):9143-62.
14. Leyva BG, Teresa M, Armas D, Cristina R, Cabodevilla V, Alejandro M, et al. Efectos del consumo de café sobre la salud. *Medisur* [Internet]. 14 June 2021;19(3). Available at: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4951>

15. INE. Cantidad total y cantidades medias consumidas de alimentos, bebidas, tabaco, combustibles y otras fuentes de energía [Internet]. [cited 25 November 2024]. Available at: https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=25168#_tabs-grafico
16. Borges O, Lajús G, De Vales CMJ. El policonsumo de drogas, patrón de consumo en jóvenes actuales, el resto de las mezclas con alcohol, cafeína y... Revista Médica del Ministerio del Interior [Internet]. 2019 [cited 11 December 2024];2(2). Available at: https://www.researchgate.net/profile/Ph-D-Gabriel-Lajus-Barrabeitg/publication/360088706_El_policonsumo_de_drogas_patron_de_consumo_en_jovenes_actuales_el_reto_de_las_mezclas_de_alcohol_cafeina_y_Polydrug_use_pattern_of_consumption_in_current_youth_the_ch
17. JAMA. La cafeína y la salud. JAMA Network [Internet]. 15 February 2022 [cited 13 November 2024];(327):693. Available at: <https://sites.jamanetwork.com/spanish-patient-pages/2022/hoja-para-el-paciente-de-jama-220215.pdf>
18. Vera-Ponce V. Café y cafeína y sus efectos sobre la salud. Revista Peruana de Medicina Integrativa. 22 December 2021;6(4):110-5.
19. Costantino A, Maiese A, Lazzari J, Casula C, Turillazzi E, Frati P, et al. The Dark Side of Energy Drinks: A Comprehensive Review of Their Impact on the Human Body [Internet]. Vol. 15, Nutrients. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023 [cited 23 April 2025]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37764707/>
20. Zheng H, Lin F, Xin N, Yang L, Zhu P. Association of Coffee, Tea, and Caffeine Consumption With All-Cause Risk and Specific Mortality for Cardiovascular Disease Patients. Front Nutr. 23 June 2022;9.
21. Nwabuo CC, Betoko AS, Reis JP, Moreira HT, Vasconcellos HD, Guallar E, et al. Coffee and tea consumption in the early adult lifespan and left ventricular function in middle age: the CARDIA study. ESC Heart Fail [Internet]. 1 August 2020 [cited 23 April 2025];7(4):1510-9. Available at: <https://doi.org/10.1002/ehf2.12684>
22. Sirotkin A V., Kolesarova A. The Anti-Obesity and Health-Promoting Effects of Tea and Coffee. Physiol Res. 1 April 2021;70(2):161-8.
23. Costa R, Rocha C, Santos H. Cardiovascular and Cerebrovascular Response to RedBull® Energy Drink Intake in Young Adults. Anatol J Cardiol. 1 January 2023;27(1):19-25.
24. Iten V, Herber E, Coslovsky M, Hennings E, Paladini RE, Reichlin T, et al. Coffee consumption and adverse cardiovascular events in patients with atrial fibrillation. BMC Med [Internet]. 18 December 2024;22(1):593. Available at: <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-024-03817-x>
25. Reuter SE, Schultz HB, Ward MB, Grant CL, Paech GM, Banks S, et al. The effect of high-dose, short-term caffeine intake on the renal clearance of calcium, sodium and creatinine in healthy adults. Br J Clin Pharmacol. 1 November 2021;87(11):4461-6.
26. Liao S, Zhou J, Chen H, Wei W, Ye F, Zhang Y, et al. The relationship between caffeine and its metabolites and bone mineral density in postmenopausal women: A cross-sectional analysis from the NHANES database. J Nutr Sci [Internet]. 2024 [cited 23 April 2025];12. Available at: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-nutritional-science/article/relationship-between-caffeine-and-its-metabolites-and-bone-mineral-density-in-postmenopausal-women-a-crosssectional-analysis-from-the-nhanes-database/57AFA8FE019BB5BD82C663FF70>
27. Alfaro TM, Monteiro RA, Cunha RA, Cordeiro CR. Chronic coffee consumption and respiratory disease: A systematic review. Clinical Respiratory Journal. 1 March 2018;12(3):1283-94.
28. Chua KY, Li H, Lim WS, Koh WP. Consumption of Coffee, Tea, and Caffeine at Midlife, and the Risk of Physical Frailty in Late Life. J Am Med Dir Assoc [Internet]. November 2023 [cited 23 April 2025];24(11):1655-1662.e3. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37488031/>
29. Surma S, Oparil S. Coffee and Arterial Hypertension. Springer [Internet]. 25 June 2021;23(38). Available at: <https://doi.org/10.1007/s11906-021-01156-3>

30. Borghi C. Coffee and blood pressure: exciting news! Vol. 31, Blood pressure. NLM (Medline); 2022. p. 284-7.
31. Butler JM, Frampton CM, Moore G, Barclay ML, Jardine DL. Immediate effect of caffeine on sympathetic nerve activity: why coffee is safe? A single-centre crossover study. *Clinical Autonomic Research*. 20 August 2023;33(6):623-33.
32. Quarti-Trevano F, Dell'Oro R, Vanoli J, Bombelli M, Facchetti R, Mancia G, et al. Coffee consumption, clinic, 24-hour and home blood pressure. Findings from the PAMELA study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [Internet]. 29 May 2023 [cited 26 April 2025];33(8):1539-45. Available at: [https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753\(23\)00200-4/fulltext](https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753(23)00200-4/fulltext)
33. Yonekura Y, Terauchi M, Hirose A, Odai T, Kato K, Miyasaka N. Daily coffee and green tea consumption is inversely associated with body mass index, body fat percentage, and cardio-ankle vascular index in middle-aged Japanese women: A cross-sectional study. *Nutrients*. 11 May 2020;12(5).
34. Lee A, Lim W, Kim S, Khil H, Cheon E, An S, et al. Coffee intake and obesity: A meta-analysis. Vol. 11, *Nutrients*. MDPI AG; 2019.
35. Larsson SC, Woolf B, Gill D. Appraisal of the causal effect of plasma caffeine on adiposity, type 2 diabetes, and cardiovascular disease: two sample mendelian randomisation study. *BMJ Medicine*. January 2023;2(1):e000335.
36. Henn M, Babio N, Romaguera D, Vázquez-Ruiz Z, Konieczna J, Vioque J, et al. Increase from low to moderate, but not high, caffeinated coffee consumption is associated with favorable changes in body fat. *Clinical Nutrition*. April 2023;42(4):477-85.
37. Rubio C, Bethencourt E. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO POR CAFEÍNA DERIVADO DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS. *Ars Clinica Academica* [Internet]. November 2022 [cited 25 April 2025];7(2):10-7. Available at: https://www.ramedtfe.es/wp-content/uploads/2023/01/CARACTERIZACION_RIESGO_CAFEIN_A_BEBIDAS_ENERGETICAS_V7N2.pdf
38. Oliver Anglès A, Camprubí Condom L, Valero Coppin O, Oliván Abejar J. Prevalence and associated factors to energy drinks consumption among teenagers in the province of Barcelona (Spain). *Gac Sanit*. 1 March 2021;35(2):153-60.
39. Nouri-Majd S, Salari-Moghaddam A, Hassanzadeh Keshteli A, Afshar H, Esmailzadeh A, Adibi P. Coffee and caffeine intake in relation to symptoms of psychological disorders among adults. *Public Health Nutr*. 31 January de 2022;25(12):3509-19.
40. Maqsood U, Zahra R, Latif MZ, Athar H, Shaikh GM, Hassan SB. Caffeine Consumption & Perception of Its Effects Amongst University Students. *Proceedings of Shaikh Zayed Medical Complex Lahore*. 11 November 2020;34(4):46-51.
41. Official Journal of the European Union. REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - of April 27, 2016 - on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). Spain; Apr 27, 2016.
42. United Nations. Sustainable Development Goals. Goal 3: Good Health and Well-being. [Internet]. [cited 20 March 2025]. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
43. United Nations. Sustainable Development Goals. Goal 12: Responsible Consumption and Production.

Impacto de la atención primaria en la calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores: evaluación mediante EuroQol-5D en un estudio analítico de casos y controles

Daniela Carrió-Mut (DCM): Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, European University of Valencia, 46010 Valencia, Spain. Pedreguer Health Centre. Denia. Alicante, Spain.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2239-160X>

José Vte Carmona-Simarro (JVC): PhD. Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, European University of Valencia, 46010 Valencia, Spain.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4550-0685>

Correspondencia: José Vte Carmona-Simarro • josevicente.carmona@universidadeuropea.es

Recibido: 28 julio 2025

Aceptado: 10 octubre 2025

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

JVC / DCM: Conceptualización, Curación de datos, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración de proyectos, Recursos, Validación, Visualización, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición.

JVC / DCM: Metodología, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción – revisión y edición.

JVC: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción – revisión y edición.

Financiación: Los autores declaran que no han recibido financiación para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa. Los autores declaran que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor. Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Euroqol-5d, Atención Primaria, adultos mayores, calidad de vida relacionada con la salud.

RESUMEN

Introducción: Este estudio observacional analítico de casos y controles se realizó en la Comunidad Valenciana, España, con el objetivo de investigar factores asociados a la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en personas mayores atendidos en atención primaria.

Objetivos: Evaluar la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) en un grupo de casos que acuden al primer nivel asistencial frente a un grupo de controles que no utilizan dichos servicios, analizando las diferencias en su percepción de bienestar físico, mental y social, así como los factores biopsicosociales asociados a su estado de salud y acceso a atención sanitaria.

Métodos: Se seleccionaron 30 casos (pacientes que acudieron a atención primaria) y 30 controles (usuarios que no utilizaron estos servicios en los últimos 12 meses), emparejados por edad, género y ubicación geográfica. Se recopilaron datos sociodemográficos, clínicos y de estilos de vida. La CVRS se evaluó mediante el EuroQol-5D y la Escala Visual Analógica (EVA). Se calcularon odds ratios (OR) con intervalos de confianza del 95% y se aplicaron pruebas de Chi-cuadrado, Test exacto de Fisher y U de Mann-Whitney.

Resultados: Se obtuvo un odds ratio (OR) de 0.74, lo que indica que los pacientes que acuden a atención primaria tienen una probabilidad relativa menor de presentar una mejor calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en comparación con los controles.

Discusión: Este resultado sugiere que la muestra analizada incluye principalmente casos con mayores necesidades sanitarias y una CVRS más deteriorada en relación con aquellos individuos que no requieren atención médica en el primer nivel asistencial.

INTRODUCCIÓN

CONTEXTO GENERAL DEL PROBLEMA: RELEVANCIA DE LA CVRS

La calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) es un indicador clave en los estudios de salud pública, ya que permite evaluar el impacto que el estado de salud tiene sobre el bienestar físico, psicológico y social de los individuos, incorporando su perspectiva subjetiva. La CVRS es especialmente útil para monitorear la salud de poblaciones, identificar desigualdades sociales, y evaluar la efectividad de intervenciones sanitarias y políticas públicas.

IMPORTANCIA DE EVALUAR EL IMPACTO DE LA ATENCIÓN PRIMARIA EN LA CVRS

La evaluación del impacto de la atención primaria en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) es esencial debido al papel central que desempeña este nivel asistencial en los sistemas sanitarios. La atención primaria actúa como la puerta de entrada al sistema de salud, proporcionando accesibilidad, continuidad y una atención integral basada en un enfoque biopsicosocial.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL CUESTIONARIO EUROQOL-5D COMO HERRAMIENTA VALIDADA PARA MEDIR CVRS.

El cuestionario EuroQol-5D (EQ-5D) es una herramienta validada y ampliamente utilizada para medir la CVRS en diversas poblaciones. Este instrumento consta de dos partes principales: un sistema descriptivo y una escala visual analógica (EVA). El sistema descriptivo evalúa cinco dimensiones clave de la salud: movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión. Cada dimensión se clasifica en tres niveles de gravedad. Por otro lado, la EVA permite a los individuos calificar su estado de salud en una escala de 0 (peor estado imaginable) a 100 (mejor estado imaginable).

ESTUDIOS PREVIOS SOBRE EL USO DEL EUROQOL-5D PARA EVALUAR CVRS Y SU APLICACIÓN EN ATENCIÓN PRIMARIA.

Los estudios previos sobre el uso del EuroQol-5D (EQ-5D) para evaluar la CVRS han demostrado su utilidad en diversos contextos, incluyendo la atención primaria. Este instrumento ha sido empleado para medir el impacto de enfermedades y tratamientos en la CVRS de pacientes con enfermedades como dolor lumbar, bronquitis y osteoartritis de rodilla, mostrando sensibilidad a los cambios en el estado de salud derivados de intervenciones médicas: insuficiencia cardíaca, COVID y post críticos.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La justificación de este estudio radica en la necesidad de profundizar en el impacto de la atención primaria sobre la CVRS en personas mayores. El diseño analítico de casos y controles permite establecer asociaciones entre las variables sociodemográficas, clínicas y el estado de salud.

OBJETIVO

Evaluar la CVRS en un grupo de casos que acuden al primer nivel asistencial frente a un grupo de controles que no utilizan dichos servicios, analizando las diferencias en su percepción de bienestar físico, mental y social, así como los factores biopsicosociales asociados a su estado de salud y acceso a atención sanitaria.

MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio Observacional Analítico de Casos y Controles. Para la estructura de esta investigación se utilizó la guía CONSORT.

CONTEXTO

El reclutamiento se realizó entre el 1 y el 30 de noviembre de 2024 en el Centro de Salud de Pedreguer. Denia, Alicante, Spain. Los 30 casos (pacientes expuestos a intervenciones de atención primaria) y 30 controles (sin exposición reciente a estos servicios) fueron seleccionados mediante muestreo consecutivo, con criterios de inclusión basados en la accesibilidad geográfica. La recolección de datos se realizó mediante cuestionario de variables sociodemográficas y el cuestionario EuroQol-5D en su versión validada para población española. El proceso incluyó una fase de consentimiento informado con explicación protocolizada de los objetivos del estudio, asegurando la confidencialidad según normativa de protección de datos.

PARTICIPANTES

Criterios de elegibilidad

Los casos seleccionados fueron pacientes de la población general que acudían al servicio de atención primaria para ser atendidos por cualquier alteración o enfermedad, sin que se determinara la causa específica ni otros aspectos sanitarios relacionados con su acceso al sistema de salud. Estos casos incluyeron personas mayores de edad, de ambos géneros, y se emparejaron por género como estrategia inicial, dejando otros factores clínicos para análisis posteriores. Los controles, por su parte, se eligieron de la misma población fuente que originó los casos, garantizando así la validez interna del estudio. Estos controles eran usuarios que no habían utilizado los servicios de atención primaria en los últimos 12 meses previos al pase del cuestionario, lo que permitió verificar que no tuvieran asociación con la exposición estudiada. Además, se aseguró que presentaran un perfil sociodemográfico similar al de los casos (homogeneidad en características básicas) y también se emparejaron por género para mantener la comparabilidad entre ambos grupos. En este estudio, se seleccionaron 30 casos y un número igual de controles, estableciendo una proporción de emparejamiento de 1:1.

VARIABLES Y FUENTES DE DATOS

Las variables consideradas en el estudio abarcan aspectos sociodemográficos, factores clínicos y estilos de vida, proporcionando un marco integral para el análisis. Entre las variables sociodemográficas se incluyeron el estado civil, número de convivientes, rol como cuidador principal, y número de hijos. En cuanto a los factores clínicos, se evaluaron el diagnóstico más limitante, la presencia de comorbilidades, el número de fármacos prescritos, el número de ingresos hospitalarios y la duración de los mismos (días de ingreso). Los estilos de vida se analizaron a través del hábito tabáquico y la práctica de actividad física.

Se utilizó el cuestionario EuroQol-5D, que combina las puntuaciones de las 5 dimensiones del cuestionario (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión). Cada dimensión tiene 5 niveles de gravedad (1: sin problemas; 5: problemas extremos/imposibilidad). Incluye también la Escala Visual Analógica (EVA), donde los participantes valoran su estado de salud en una escala de 0 a 100, siendo 0 el peor estado imaginable y 100 el mejor.

Sesgos

Para garantizar la validez de los resultados y afrontar posibles fuentes de sesgo, se implementaron diversas medidas a lo largo del estudio. Los casos se seleccionaron siguiendo criterios diagnósticos claros y precisos, mientras que los controles provinieron de la misma población fuente, reduciendo el sesgo de selección. Además, se realizó un emparejamiento por variables clave como edad, género y ubicación geográfica, asegurando la comparabilidad entre grupos. Para evitar sesgos en la medición, se utilizó el cuestionario validado EuroQol EQ-5D. Los encuestadores fueron capacitados para evitar influencias subjetivas durante la recolección de datos y trabajaron bajo un esquema de cegamiento, desconociendo si los participantes pertenecían al grupo de casos o controles.

Tamaño muestral

El tamaño muestral se determinó con el objetivo de explorar la factibilidad del diseño, identificar posibles problemas metodológicos y obtener estimaciones preliminares de parámetros clave, como las frecuencias de exposición y la magnitud del efecto (odds ratio). Al tratarse de un estudio piloto, no se buscó alcanzar un poder estadístico elevado, sino generar datos iniciales que sirvan para planificar un estudio más amplio.

Variables cuantitativas

Las variables cuantitativas se analizaron utilizando procedimientos estadísticos apropiados para garantizar la validez de los resultados y la comparabilidad entre los grupos. La principal variable cuantitativa considerada fue la Escala Visual Analógica (EVA). Esta variable se trató como continua en el análisis.

Métodos estadísticos

Los métodos estadísticos empleados incluyeron el cálculo de la odds ratio (OR) como medida principal de asociación, con intervalos de confianza del 95% y un nivel de significación establecido en $p < 0.05$. En el análisis descriptivo, las variables categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables continuas se analizaron con medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar). Para el análisis inferencial, se aplicaron pruebas específicas según el tipo de variable: la prueba de Chi-cuadrado o el Test exacto de Fisher para las variables categóricas, y la prueba U de Mann-Whitney para las variables continuas, dado que no se cumplían los supuestos de normalidad en todas las variables.

RESULTADOS

En el estudio se incluyeron un total de 60 participantes, divididos en dos grupos: 30 sujetos en el grupo de casos y 30 en el grupo de controles. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se confirmaron como elegibles los 60 participantes mencionados. Todos los sujetos incluidos en el estudio completaron el seguimiento completo, sin pérdidas durante el proceso.

ANÁLISIS UNIVARIABLE

Grupo de casos

Características sociodemográficas. Con relación al género, el 50% fueron hombres y el % mujeres. La edad media fue de 81.73 ± 4.13 años, con un rango entre 75 y 91 años. El 43.4% estaban casados y un 46.4% viudos. El 40% vivían con su pareja frente al 30% que vivía solo. El cuidador de tipo familiar se situaba en primer lugar con un 83.3%.

Características clínicas. El diagnóstico más limitante era el dolor crónico, con un 46.7%, seguido de las enfermedades agudas con un 13.3% y las cognitivas con un 10%. En concreto, el dolor de extremidades inferiores se presentaba con un 33.3%, seguido de infecciones de la vía respiratoria con un 10% y otras en menor proporción relacionadas con la incontinencia urinaria y problemas emocionales. El 90% presentaban algún grado de HTA, un 23.3% DM, el 13.3% obesidad y el 80% dislipemia.

Con relación al uso de medicamentos, el promedio en la muestra de sujetos fue de 8.4 medicamentos, con un rango entre 1 y 20.

Los ingresos hospitalarios se presentaban en el 30% de los casos, al menos una vez, aunque el 70% afirmaron no ser ingresos recientes. El 3.3% afirmó haber estado ingresado hasta tres veces. Los días de hospitalización oscilaron entre 3 días y estancias prolongadas de 25 días.

Con relación a los hábitos, sólo el 10% fumaba actualmente y el 73.3% afirmó realizar algún grado de actividad física.

Según las dimensiones específicas del cuestionario EuroQol-5D:

- Movilidad. El 63.3% reporta problemas moderados, mientras que el 36.7% no tiene problemas.
- Cuidado personal. La mayoría, el 66.7%, no tiene problemas; sin embargo, un 30% reporta problemas moderados y un 3.3% graves.
- Actividades cotidianas. Un 53.3% no tiene problemas; sin embargo, un 40% reporta problemas moderados y un 3.3% graves.
- Dolor/malestar. Un 60% tiene problemas moderados y un 13.3% graves; solo el 26.7% no reporta problemas.
- Ansiedad/depresión. Un 40% no tiene problemas, un 40% tiene problemas moderados y un 20% graves.

Calidad de vida percibida, Escala Visual Analógica (EVA): el promedio de puntuación en el grupo de casos (rango de 0 a 100) fue de 66.7 ± 2.51 .

Grupo de controles

Características sociodemográficas. Con relación al género, el 56.7% fueron hombres y el 43.3% mujeres. La edad media fue de 81.13 ± 3.97 años, con un rango entre 75 y 90 años. El 26.6 % estaban casados y un 46.7% viudos. El 23.3% vivían con su pareja frente al 16.7% que vivía solo. El cuidador de tipo familiar se situaba en primer lugar con un 80%.

Características clínicas. El diagnóstico más limitante era el dolor crónico, con un 16.7%, seguido de las alteraciones cognitivas con un 20%. Un 16.7 refirió no tener ninguna limitación. El 10% presentaban algún grado de HTA, DM, obesidad y/o dislipemia, de ese grupo el 90% presentaban algún grado de HTA, un 16.7.3% DM, el 10% obesidad y el 86.7% dislipemia.

Los ingresos hospitalarios se presentaban en el 36.7% de los casos, al menos una vez, aunque el 73.3% afirmaron no ser ingresos recientes. El 3.3% afirmó haber estado ingresado hasta tres veces. Los días de hospitalización oscilaron entre 3 días y estancias prolongadas de 19 días.

Con relación a los hábitos, sólo el 36.7% fumaba actualmente y el 80% afirmo realizar algún grado de actividad física.

Según las dimensiones específicas del cuestionario EuroQol-5D:

- Movilidad. El 63.3% reporta problemas moderados, mientras que el 36.7% no tiene problemas.
- Cuidado personal. La mayoría, el 70%, no tiene problemas y un 30% reporta problemas moderados.
- Actividades cotidianas. Un 33.3% no tiene problemas y un 63.3% reporta problemas moderados.
- Dolor/malestar. Un 66.7% tiene problemas moderados y un 10% graves; solo el 23.3% no reporta problemas.
- Ansiedad/depresión. Un 50% no tiene problemas, un 36.7% tiene problemas moderados y un 13.3% graves.

Calidad de vida percibida, Escala Visual Analógica (EVA): el promedio de puntuación en el grupo de controles (rango de 0 a 100) fue de 77.3 ± 1.81 .

OTROS ANÁLISIS: ODDS RATIO

El OR fue de 0.74, de esta manera los pacientes que acuden a atención primaria tienen un OR de 0.74 respecto a los controles, lo que indica que tienen menor probabilidad relativa de presentar una CVRS mejor comparado con quienes no necesitan acudir al centro de salud. Esto sugiere que estamos ante una muestra de casos con mayores necesidades sanitarias y una CVRS más deteriorada en comparación con aquellos individuos que no requieren atención médica en el primer nivel asistencial.

Análisis bivariante

Tabla 1: Tablas cruzadas de categorías del EuroQol-5D entre casos y control.

Fuente: elaboración propia.

Variable	Estadístico	P valor
Movilidad	Prueba exacta de Fisher	0.001
Cuidado personal	Chi-cuadrado de Pearson	0.000
Actividades cotidianas	Chi-cuadrado de Pearson	0.000
Dolor	Chi-cuadrado de Pearson	0.000
Ansiedad	Chi-cuadrado de Pearson	0.000

Se han obtenido p valores <0.05 entre cada una de las variables del EuroQol-5D entre los casos y los controles, por lo que existen diferencias estadísticamente significativas entre los constructos.

Prueba de U de Mann-Whitney

Para valorar diferencias estadísticamente significativas entre la EVA del grupo de casos y el de controles se procedió a realizar el estadístico U de Mann-Whitney. La media de la EVA de los casos fue de $66.7.3 \pm 2.51$ (medida de error estándar 0.46) y la de controles de 77.3 ± 1.81 (medida de error estándar 0.33). En la correlación de muestras emparejadas se obtuvo un índice de correlación (r) de 0.399 con un p valor de 0.029 La prueba de U de Mann-Whitney mostró los siguientes resultados (Figura 2). Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre la EVA del grupo de casos y la de controles, $p=0.024$.

Tabla 2: Prueba de muestras emparejadas.

Fuente: elaboración propia.

Par	IC inferior	IC superior	t	gl	P valor
EVA CA / EVA CO	-1.972	-0.1478	-2.377	29	0.024

DISCUSIÓN

RESULTADOS PRINCIPALES DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El grupo de casos estaba compuesto por adultos mayores con una edad promedio alta (81 años) y características clínicas complejas debido a comorbilidades como hipertensión arterial, dislipemia y dolor crónico. La mayoría depende del cuidado familiar y enfrenta limitaciones funcionales relacionadas con movilidad, actividades cotidianas y cuidado personal, además de niveles significativos de dolor y malestar emocional. Aunque una proporción considerable realiza actividad física (73%), los niveles elevados de polifarmacia (promedio de más de ocho medicamentos) reflejan la carga sanitaria asociada a este grupo. El grupo de controles muestra mejores indicadores funcionales y menor carga clínica comparado con el grupo de casos, especialmente en términos de movilidad, cuidado personal y actividad física regular. Sin embargo, ambos grupos comparten características comunes como alta prevalencia de HTA, dislipemia y niveles significativos de dolor/malestar que afectan su calidad de vida percibida. Estos resultados son consistentes con las características típicas de una población geriátrica con múltiples necesidades clínicas y sociales.

Los resultados entre los cruces de las categorías del EuroQol-5D entre los casos y controles han mostrado una asociación significativa ($p < 0.05$). Esto implica que la presencia de problemas graves, moderados o ausencia de problemas son distintos en esos grupos.

Se ha obtenido una diferencia significativa entre las puntuaciones de EVA casos y EVA controles ($p < 0.05$). Esto implica que los casos tienen un puntaje significativamente menor en comparación con los controles. Además, el intervalo de confianza refuerza esta conclusión. En términos prácticos, estos resultados sugieren que la variable evaluada (EVA) difiere significativamente entre los grupos casos y controles.

LIMITACIONES

Las principales limitaciones están relacionadas con el sesgo de selección, dado que los casos y controles pueden no ser representativos de la población general y podrían subestimar o sobreestimar la asociación entre acudir a atención primaria o no, por esa razón este estudio se establece como piloto y exploratorio, dando paso a una nueva investigación con una muestra representativa.

INTERPRETACIÓN

Los datos presentados reflejan un análisis comparativo de adultos mayores en dos grupos: casos con mayor carga clínica y funcional, y controles con mejores indicadores de salud.

Con relación a las características clínicas y funcionales en el grupo de casos se ha evidenciado una edad promedio alta, de 81 años, con múltiples comorbilidades, como hipertensión arterial, dislipemia y dolor crónico. Igualmente, una alta dependencia de cuidados familiares debido a limitaciones funcionales en movilidad, actividades diarias y cuidado personal. Se asocia a polifarmacia significativa con un promedio de más de ocho medicamentos. A pesar de que el 73% realiza actividad física, los niveles de dolor y malestar emocional son elevados, afectando su calidad de vida percibida.

Con relación a las características clínicas y funcionales en el grupo de controles se ha evidenciado una mejor funcionalidad general, especialmente en movilidad, cuidado personal y actividad física regular. En este caso, menor carga clínica en comparación con el grupo de casos, aunque comparten prevalencias altas de HTA, dislipemia y dolor/malestar.

Los resultados subrayan la complejidad clínica del grupo de casos frente a los controles. La polifarmacia, y las limitaciones funcionales son indicadores claros del impacto negativo en la calidad de vida de los casos, mientras que los controles presentan un perfil más favorable.

Con relación a la Calidad de Vida Percibida (EuroQol-5D) se encontró una asociación significativa entre las categorías del EuroQol-5D y los dos grupos ($p < 0.05$). Esto indica que la gravedad o ausencia de problemas difiere entre casos y controles. Las puntuaciones en la Escala Visual Analógica (EVA) fueron significativamente menores en el grupo de casos ($p < 0.05$), lo que refuerza la percepción de una peor calidad de vida en este grupo.

Estas diferencias reflejan cómo las condiciones clínicas afectan negativamente la percepción subjetiva de bienestar en el grupo de casos. La asociación significativa sugiere que las intervenciones deben enfocarse en mejorar la funcionalidad y reducir el malestar emocional.

Generalidad

La generalización de estos resultados a otras poblaciones geriátricas debe considerarse con cautela debido a las siguientes limitaciones: la especificidad del perfil clínico y social del grupo estudiado, las diferencias potenciales en sistemas sanitarios y culturales y las restricciones metodológicas como criterios de inclusión y exclusión.

CONCLUSIONES

Los resultados destacan las necesidades complejas del grupo geriátrico con alta carga clínica. La polifarmacia, las limitaciones funcionales y el malestar emocional impactan significativamente su calidad de vida. Por otro lado, aunque los controles presentan mejores indicadores, comparten desafíos comunes como comorbilidades crónicas. Esto refuerza la importancia del manejo integral centrado en: reducir la polifarmacia mediante evaluaciones regulares, promover programas personalizados de actividad física y abordar el malestar emocional para mejorar la percepción subjetiva del bienestar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sharshar, T., Grimaldi-Bensouda, L., Siami, S., Cariou, A., Salah, A. B., Kalfon, P., ... & Suivi-Rea Investigators. A randomized clinical trial to evaluate the effect of post-intensive care multidisciplinary consultations on mortality and the quality of life at 1 year. *Intensive Care Medicine*, 2024, 50(5), 665-677.
2. Kunvik, S., Kanninen, J. C., Holm, A., Suominen, M. H., Kautiainen, H., & Puustinen, J. Nutritional status and health-related quality of life among home-dwelling older adults aged 75 years: the PORI75 study. *Nutrients*, 2024, 16(11), 1713.
3. Feng, Y. S., Kohlmann, T., Janssen, M. F., & Buchholz, I. Psychometric properties of the EQ-5D-5L: a systematic review of the literature. *Quality of Life Research*, 2021, 30, 647-673.
4. Ventoulis, I., Kamperidis, V., Abraham, M. R., Abraham, T., Boultadakis, A., Tsioukras, E., ... & Polyzogopoulou, E. Differences in health-related quality of life among patients with heart failure. *Medicina*, 2024, 60(1), 109.
5. Hegde, S., Sreeram, S., Bhat, K. R., Satish, V., Shekar, S., & Babu, M. Evaluation of post-COVID health status using the EuroQol-5D-5L scale. *Pathogens and Global Health*, 2022, 116(8), 498-508.
6. Alberto Armas, D., Santana Ayala, J. R., Román Castillo, Y., Hardisson de la Torre, A., & Rubio Armendáriz, C. Quality of life assessment in patients using benzodiazepines during the COVID-19 pandemic in a community Pharmacy using Euroqol 5D-3L. *Pharmacy*, 2023, 11(1), 19.
7. De Silva, S., Neto, A. S., Sathe, A., Higgins, A. M., & Hodgson, C. L. The Psychometric Properties of the EuroQol 5D Five Level in Survivors of Critical Illness. *Critical Care Medicine*, 2025, 53(1), e151-e160.
8. Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Journal of Pharmacology and pharmacotherapeutics*, 2010, 1(2), 100-107.
9. Herdman, M; Basia, X; Berra, S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Atención primaria*, 2013, vol. 28, núm. 6, pág. 425.
10. El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., Sosa, P., Angulo, J., & Rodríguez-Mañas, L. Effect of physical activity/exercise on oxidative stress and inflammation in muscle and vascular aging. *International journal of molecular sciences*, 2022, 23(15), 8713.
11. Hajek, A., Kretzler, B., & König, H. H. Determinants of frequent attendance in primary care. A systematic review of longitudinal studies. *Frontiers in Medicine*, 2021, 8, 595674.
12. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Implementing high-quality primary care: rebuilding the foundation of health care*. 2021.
13. Dovjak, P. Polypharmacy in elderly people. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 2022, 172(5), 109-113.
14. Puto, G., Repka, I., & Muszalik, M. Factors correlating with functional capacity in older people with chronic pain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(3), 2748.

The impact of primary care on health-related quality of life in elderly adults: assessment using EuroQol-5D in a case-control analytical study

Daniela Carrió-Mut (DCM): Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, European University of Valencia, 46010 Valencia, Spain. Pedreguer Health Centre. Denia. Alicante, Spain.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2239-160X>

José Vte Carmona-Simarro (JVC): PhD. Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, European University of Valencia, 46010 Valencia, Spain.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4550-0685>

Correspondence: José Vte Carmona-Simarro • josevicente.carmona@universidadeuropea.es

Received: 28 July 2025

Accepted: 10 October 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHORS

JVC / DCM: Conceptualisation, Data curating, Acquisition of collections, Research, Methodology, Project administration, Resources, Validation, Visualisation, Drawing up the original draft, reviewing and editing the text.

JVC / DCM: Methodology, Supervision, Validation, Visualisation, reviewing and editing the text.

JVC: Conceptualisation, Data curating, Formal analysis, Software, Supervision, Validation, Visualisation, reviewing and editing the text.

Financing: The authors declare that they have not received any external financing to carry out this study.

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration: The authors declare that they have not used Gen AI when writing this article.

Editor's note: All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Euroqol-5d, Primary care, elderly adults, health-related quality of life.

ABSTRACT

Introduction. This observational analytical case-control study was conducted in the Self-Governing Region of Valencia, Spain. The aim was to research factors associated with health-related quality of life (HRQoL) in older people seen in primary care.

Goal. To assess health-related quality of life (HRQoL) in a group of cases attending primary care versus a control group which had not used this service, analysing the differences in their perception of physical, mental and social well-being, together with the biopsychosocial factors associated with their health status and access to health care.

Methods. We selected 30 cases (patients attending primary care) and 30 controls (people who did not use these services in the 12 months previous to the study), matched by age, gender and geographical location. Socio-demographic, clinical and lifestyle data were collected. HRQoL was assessed using the EuroQol-5D and the Visual Analogue Scale (VAS). Odds ratios (OR) with 95% confidence intervals were calculated and Chi-square, Fisher's exact test and Mann-Whitney U tests were applied.

Results. An odds ratio (OR) of 0.74 was obtained, showing that patients attending primary care have a lower relative likelihood of having a better health-related quality of life (HRQoL) compared to the control group.

Discussion. This result suggests that the sample analysed includes mainly cases with greater health needs and a more impaired HRQoL relative to subjects who do not require medical care at the primary care level.

INTRODUCTION

THE GENERAL CONTEXT OF THE PROBLEM: THE RELEVANCE OF HRQoL

Health-related quality of life (HRQoL) is a key indicator in public health studies, as it assesses the impact that health status has on people's physical, psychological and social well-being, including their own subjective perspective. HRQoL is especially useful for monitoring the health of populations, identifying social inequalities, and evaluating the effectiveness of health interventions and public policies.

THE IMPORTANCE OF ASSESSING THE IMPACT OF PRIMARY CARE ON HRQoL

Assessing the impact of primary care on health-related quality of life (HRQoL) is essential because of the central role that this level of care plays in health systems. Primary care acts as the gateway to the health system, providing accessibility, continuity and comprehensive care based on a biopsychosocial approach.

A BRIEF DESCRIPTION OF THE EUROQOL-5D QUESTIONNAIRE AS A VALID TOOL FOR MEASURING HRQoL

The EuroQoL-5D questionnaire (EQ-5D) is a validated and widely used tool for measuring HRQoL in various different populations. It consists of two main parts: a descriptive system and a visual analogue scale (VAS). The descriptive part assesses five key aspects of health: mobility, self-care, usual activities, pain/discomfort and anxiety/depression. Each aspect is divided up into three levels of severity. In addition, the VAS allows people to rate their own health status on a scale from 0 (the worst imaginable state) to 100 (the best imaginable state).

PREVIOUS STUDIES ON THE USE OF THE EUROQOL-5D TO ASSESS HRQoL AND APPLICATION IN PRIMARY CARE

Previous studies on the use of the EuroQoL-5D (EQ-5D) to assess HRQoL have shown its usefulness in a variety of different settings, including primary care. It has been used to measure the impact of diseases and treatment on HRQoL in patients with conditions such as lower back pain, bronchitis and osteoarthritis of the knee, showing sensitivity to changes in health status resulting from medical interventions: heart failure, COVID and post critical illness.

RATIONALE FOR THE STUDY

The rationale for this study lies in the need to explore the impact of primary care on HRQoL in the elderly. The analytical case-control design allows us to establish associations between sociodemographic and clinical variables and health status.

GOALS

To assess HRQoL in a group of cases attending primary care versus a control group who do not use these services, analysing the differences in their perception of their own physical, mental and social well-being, as well as the biopsychosocial factors associated with their state of health and access to health care.

METHODS

DESIGN OF THE STUDY

An analytical observational study of cases and a control group. The CONSORT guide was used for the structure of this research.

CONTEXT

Recruitment took place from 1 to 30 November 2024 at the Pedreguer Health Centre, Denia, Alicante, Spain. The 30 cases (patients exposed to primary care interventions) and 30 people in the control group (without recent exposure to these services) were selected by consecutive sampling, with inclusion criteria based on geographical accessibility. Data collection was performed using a questionnaire of sociodemographic variables and the EuroQol-5D questionnaire in the version validated for Spain. The process included an informed consent phase with a protocolised explanation of the goals of the study, ensuring confidentiality in accordance with data protection regulations.

PARTICIPANTS

Selection criteria

The cases selected were patients from the general population attending the primary care service for any kind of disorder or disease; the specific cause or other health aspects related to their use of the health system was not recorded. The cases included persons of legal age of both genders, and were matched by gender as an initial strategy, leaving other clinical factors for later analysis. The control group was drawn from the same source population as the cases, thus ensuring the internal validity of the study. The control group consisted of people who had not used primary care services in the last 12 months prior to completing the questionnaire, which allowed us to verify that they had no association with the exposure studied. In addition, we ensured that they had a similar socio-demographic profile to the cases (homogeneity in basic characteristics) and were also matched by gender to maintain comparability between the two groups. In this study, 30 cases and an equal number of controls were selected, establishing a 1:1 matching ratio.

Variables and data sources

The variables considered in the study encompassed sociodemographic aspects, clinical factors and lifestyles, providing a comprehensive framework for analysis. Sociodemographic variables included marital status, number of cohabitants, role as primary caregiver, and number of children. For clinical factors, the most limiting diagnosis, the presence of comorbidities, the number of drugs prescribed, the number of hospital admissions and the duration of hospital admissions (days spent in hospital) were all assessed. Lifestyle was analysed by means of smoking and physical activity.

The EuroQol-5D questionnaire was used, which combines the scores of the 5 aspects of the questionnaire (mobility, self-care, usual activities, pain/discomfort and anxiety/depression). Each section has 5 levels of severity (1: no problems; 5: extreme problems/impossibility). It also includes the Visual Analogue Scale (VAS), where participants rate their health status on a scale from 0 to 100, in which 0 is the worst imaginable and 100 the best.

Bias

To ensure the validity of the results and address potential sources of bias, several different measures were implemented throughout the study. Cases were selected according to clear and precise diagnostic criteria, while the control group was drawn from the same source population, reducing selection bias. In addition, matching by key variables such as age, gender and geographic location was performed, ensuring comparability between the groups. To avoid measurement bias, the validated EuroQol EQ-5D questionnaire was used. Interviewers were trained to avoid subjective influences during data collection and worked under a blinding scheme, not knowing whether participants belonged to the case or control group.

Sample size

The sample size was determined with the aim of exploring the feasibility of the design, identifying potential methodological issues and obtaining preliminary estimates of key parameters such as exposure frequencies and effect sizes (odds ratios). As this was a pilot study, the aim was not to achieve high statistical accuracy, but rather to generate initial data to begin the planning of a larger study.

Quantitative variables

Quantitative variables were analysed using appropriate statistical procedures to ensure the validity of the results and comparability between groups. The main quantitative variable considered was the Visual Analogue Scale (VAS). This variable was treated as continuous in the analysis.

Statistical methods

The statistical methods employed included calculation of the odds ratio (OR) as the main measurement of association, with 95% confidence intervals and a significance level set at $p < 0.05$. In the descriptive analysis, categorical variables were summarised using absolute frequencies and percentages, while continuous variables were analysed using measurements of central tendency (mean) and dispersion (standard deviation). For the inferential analysis, specific tests were applied according to the type of variable: the Chi-Square test or Fisher's exact test for categorical variables, and the Mann-Whitney U test for continuous variables, given that the assumptions of normality were not met in all the variables.

RESULTS

60 participants were included in the study, divided into two groups: 30 subjects in the case group and 30 in the control group. After applying the inclusion and exclusion criteria, all 60 participants were confirmed as eligible. All subjects included in the study completed the full follow-up and there were no losses during the process.

UNIVARIATE ANALYSIS

Case group

Socio-demographic characteristics. Regarding gender, 50% were men and 50% were women. The mean age was 81.73 ± 4.13 years, with a range between 75 and 91 years. Forty-three percent were married and 46.4% were widowed. Forty per cent lived with their partner compared to 30% living alone. The family type caregiver ranked first with 83.3%.

Clinical characteristics. The most limiting diagnosis was chronic pain at 46.7%, followed by acute illness at 13.3% and cognitive illness at 10%. In particular, lower limb pain was present in 33.3%, followed by respiratory tract infections at 10% and others in smaller proportions related to urinary incontinence and emotional problems. 90% had some degree of HTN, 23.3% had DM, 13.3% had obesity and 80% had dyslipidaemia.

In relation to medication use, the average for the sample of subjects was 8.4 medications, with a range of 1-20%.

Hospital admissions occurred in 30% of the cases at least once, although 70% stated that they were not recent admissions. 3.3% claimed to have been admitted up to three times. Days of hospitalisation ranged from 3 days to prolonged stays of 25 days.

With regard to habits, only 10% were current smokers and 73.3% reported some degree of physical activity.

According to the specific sections of the EuroQol-5D questionnaire:

- Mobility. 63.3% reported moderate problems, while 36.7% had no problems at all.
- Personal care. The majority (66.7%) had no problems; however, 30% reported moderate problems and 3.3% reported severe problems.
- Usual activities. 53.3% had no problems; however, 40% reported moderate and 3.3% severe problems.
- Pain/discomfort. 60% had moderate and 13.3% severe problems; only 26.7% reported no problems.
- Anxiety/depression. 40% had no problems, 40% had moderate problems and 20% had severe problems.

Perceived quality of life, Visual Analogue Scale (VAS): the average score in the case group (range 0 to 100) was 66.7 ± 2.51 .

Control group

Socio-demographic characteristics. Regarding gender, 56.7% were men and 43.3% women. The mean age was 81.13 ± 3.97 years, with a range between 75 and 90 years. 26.6 % were married and 46.7% were widowed. 23.3% lived with their partner compared to 16.7% who lived alone. The family type caregiver ranked first with 80%.

Clinical features. The most limiting diagnosis was chronic pain (16.7%), followed by cognitive impairment (20%). A total of 16.7% reported no limitations. Of these, 90% had some degree of hypertension, 16.7% had DM, 10% had obesity and/or dyslipidaemia, 86.7% had dyslipidaemia, and 16.7% had some degree of hypertension, 16.7% had DM, 10% had obesity and 86.7% had dyslipidaemia.

Hospital admissions occurred at least once in 36.7% of the cases, although 73.3% stated that they were not recent admissions. 3.3% claimed to have been admitted up to three times. The length of hospitalisation ranged from 3 days to prolonged stays of 19 days.

Regarding habits, only 36.7% were current smokers and 80% reported some degree of physical activity.

According to the specific sections of the EuroQol-5D questionnaire:

- Mobility. 63.3% reported moderate problems, while 36.7% had no problems at all.
- Personal care. The majority (70%) had no problems, while 30% reported moderate problems.
- Usual activities. 33.3% had no problems, 63.3% reported moderate problems.
- Pain/discomfort. 66.7% had moderate and 10% severe problems; only 23.3% reported no problems.
- Anxiety/depression. 50% had no problems, 36.7% had moderate problems and 13.3% had severe problems.

Perceived quality of life, Visual Analogue Scale (VAS): the average score in the control group (range 0 to 100) was 77.3 ± 1.81 .

OTHER ANALYSES: ODDS RATIO

The OR was 0.74, so patients attending primary care have an OR of 0.74 compared to the control group, implying that they have a lower relative probability of having a better HRQoL compared to those who do not need to go to the health centre. This suggests that we are dealing with a sample of cases with greater health needs and a worse HRQoL compared to those people who do not require medical attention at the primary health care level.

Bivariate analysis

Table 1: EuroQol-5D category cross-tabulations between cases and the control group. Source: prepared by the authors.

Variable	Statistic	P value
Mobility	Fisher's exact test	0.001
Personal care	Pearson chi-square	0.000
Usual activities	Pearson chi-square	0.000
Pain	Pearson chi-square	0.000
Anxiety	Pearson chi-square	0.000

P-values <0.05 were obtained for each of the EuroQol-5D variables between cases and the control group, so there are statistically significant differences between the constructs.

Mann-Whitney U test

To assess statistically significant differences between the VAS of the case group and the control group, the Mann-Whitney U statistic was used. The mean VAS of the cases was $66.7.3 \pm 2.51$ (standard error measure 0.46) and that of the control group was 77.3 ± 1.81 (standard error measure 0.33). In the paired samples correlation, a correlation index (r) of 0.399 was obtained with a p-value of 0.029. The Mann-Whitney U test showed the following results (Figure 2). Statistically significant differences were obtained between the VAS of the case group and the control group, $p=0.024$.

Table 2: Paired samples test. Source: prepared by the authors.

Pair	Lower CI	Higher CI	t	gl	P value
VAS cases / VAS control group	-1.972	-0.1478	-2.377	29	0.024

DISCUSSION

MAIN RESULTS FOR THE STUDY GOALS

The caseload consisted of older adults with a high average age (81) and complex clinical features due to comorbidities such as hypertension, dyslipidaemia and chronic pain. Most were dependent on family care and face functional limitations related to mobility, usual activities and self-care, as well as significant levels of pain and emotional distress. Although a considerable proportion were physically active (73%), high levels of polypharmacy (an average of more than eight medications) reflect the health burden associated with this group. The control group showed better functional indicators and a lower clinical burden compared to the case group, especially in terms of mobility, self-care and regular physical activity. However, both groups shared common characteristics such as a high prevalence of HTN, dyslipidaemia and significant levels of pain/discomfort affecting their perceived quality of life. These findings are consistent with the typical characteristics of a geriatric population with multiple clinical and social needs.

The results between the crosstabs of the EuroQol-5D categories between cases and the control group showed a significant association ($p < 0.05$). This implies that the presence of severe, moderate or no problems are different in the two groups.

A significant difference was obtained between the VAS scores of cases and controls ($p < 0.05$). This implies that cases have a significantly lower score compared to the control group. Furthermore, the confidence interval reinforces this conclusion. In practical terms, these results suggest that the variable assessed (VAS) differs significantly between the case and control groups.

LIMITATIONS

The main limitations were related to selection bias, as the cases and control group may not have been representative of the general population and we might have underestimated or overestimated the association between attending primary care and not attending primary care. Hence this study is defined as a pilot and exploratory study, hopefully leading to further research with a representative sample.

INTERPRETATION

The data presented reflects a comparative analysis of older adults in two groups: cases with a higher clinical and functional burden, and a control group with better health indicators.

With regard to the clinical and functional characteristics of the case group, a high average age of 81 was observed, with multiple comorbidities such as arterial hypertension, dyslipidaemia and chronic pain. Likewise, there was a high dependence on family care due to functional limitations in mobility, usual activities and personal care. Significant polypharmacy was associated with an average of more than eight medications. Although 73% were physically active, levels of pain and emotional distress were high, affecting subjects' perceived quality of life.

With regard to clinical and functional characteristics, the control group showed better general functionality, especially in terms of mobility, personal care and regular physical activity. In this case, there was less clinical burden compared to the case group, although they shared high prevalences of hypertension, dyslipidaemia and pain/discomfort.

The results underline the clinical complexity of the case group compared to the control group. Polypharmacy and functional limitations are clear indicators of the negative impact on quality of life in cases, while the control group had a more favourable profile.

With regard to Perceived Quality of Life (EuroQol-5D) a significant association was found between the EuroQol-5D categories and the two groups ($p < 0.05$). This implies that the severity or absence of problems differs between cases and the control group. Visual Analogue Scale (VAS) scores were significantly lower in the case group ($p < 0.05$), reinforcing the perception of a poorer quality of life in this group.

These differences reflect how clinical conditions negatively affect the subjective perception of well-being in the case group. The significant association suggests that interventions should focus on improving functionality and reducing emotional distress.

Generality

The generalisation of these results to other geriatric populations should be considered with caution due to the following limitations: the specificity of the clinical and social profile of the group studied, potential differences in health care systems and culture, and methodological constraints such as the inclusion and exclusion criteria.

CONCLUSIONS

The results highlight the complex needs of the geriatric group with a high clinical burden. Polypharmacy, functional limitations and emotional distress significantly impact their quality of life. Moreover, although the control group presented better indicators, they shared common challenges such as chronic comorbidities. This reinforces the importance of integrated management focused on reducing polypharmacy through regular assessments, promoting personalised physical activity programmes and addressing emotional distress to improve the subjective perception of well-being.

BIBLIOGRAPHY

1. Sharshar, T., Grimaldi-Bensouda, L., Siami, S., Cariou, A., Salah, A. B., Kalfon, P., & Suivi-Rea Investigators. A randomized clinical trial to evaluate the effect of post-intensive care multidisciplinary consultations on mortality and the quality of life at 1 year. *Intensive Care Medicine*, 2024, 50(5), 665-677.
2. Kunvik, S., Kanninen, J. C., Holm, A., Suominen, M. H., Kautiainen, H., & Puustinen, J. Nutritional status and health-related quality of life among home-dwelling older adults aged 75 years: the PORI75 study. *Nutrients*, 2024, 16(11), 1713.
3. Feng, Y. S., Kohlmann, T., Janssen, M. F., & Buchholz, I. Psychometric properties of the EQ-5D-5L: a systematic review of the literature. *Quality of Life Research*, 2021, 30, 647-673.
4. Ventoulis, I., Kamperidis, V., Abraham, M. R., Abraham, T., Boultadakis, A., Tsioukras, E., & Polyzogopoulou, E. Differences in health-related quality of life among patients with heart failure. *Medicina*, 2024, 60(1), 109.
5. Hegde, S., Sreeram, S., Bhat, K. R., Satish, V., Shekar, S., & Babu, M. Evaluation of post-COVID health status using the EuroQol-5D-5L scale. *Pathogens and Global Health*, 2022, 116(8), 498-508.
6. Alberto Armas, D., Santana Ayala, J. R., Román Castillo, Y., Hardisson de la Torre, A., & Rubio Armendáriz, C. Quality of life assessment in patients using benzodiazepines during the COVID-19 pandemic in a community Pharmacy using Euroqol 5D-3L. *Pharmacy*, 2023, 11(1), 19.
7. De Silva, S., Neto, A. S., Sathe, A., Higgins, A. M., & Hodgson, C. L. The Psychometric Properties of the EuroQol 5D Five Level in Survivors of Critical Illness. *Critical Care Medicine*, 2025, 53(1), e151-e160.
8. Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Journal of Pharmacology and pharmacotherapeutics*, 2010, 1(2), 100-107.
9. Herdman, M; Basia, X; Berra, S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Atención primaria*, 2013, vol. 28, No. 6, p. 425.
10. El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., Sosa, P., Angulo, J., & Rodríguez-Mañas, L. Effect of physical activity/exercise on oxidative stress and inflammation in muscle and vascular aging. *International journal of molecular sciences*, 2022, 23(15), 8713.
11. Hajek, A., Kretzler, B., & König, H. H. Determinants of frequent attendance in primary care. A systematic review of longitudinal studies. *Frontiers in Medicine*, 2021, 8, 595674.
12. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Implementing high-quality primary care: rebuilding the foundation of health care*. 2021.
13. Dovjak, P. Polypharmacy in elderly people. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 2022, 172(5), 109-113.
14. Puto, G., Repka, I., & Muszalik, M. Factors correlating with functional capacity in older people with chronic pain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(3), 2748.

Alimentación y actividad física en gestantes según el tipo de concepción

Andrea Iglesias Comesaña (AIC): Hospital General Universitario Dr. Balmis de Alicante.

Natalia Ortega San Antonio (NOS): Hospital General Universitario Dr. Balmis de Alicante.

Irene Martín Avi (IRM): Coordinador Proyectos TIC. Subdirección de Sistemas. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

Correspondencia: Andrea Iglesias Comesaña • andrea.matrona@hotmail.com

Recibido: 10 agosto 2025

Aceptado: 5 noviembre 2025

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Introducción: **AIC, NOS, IRM.**

Metodología: **AIC, NOS, IRM.**

Resultados y discusión: **AIC, NOS, IRM.**

Conclusión: **AIC, NOS, IRM.**

Financiación: Las autoras declaran que no han recibido financiación para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Conflictos de interés: Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa. Las autoras declaran que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor. Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Embarazo; Nutrición, alimentación y dieta; ejercicio; técnicas reproductivas

RESUMEN

El papel de la matrona es fundamental en materia de educación para la salud y prevención de enfermedades en un periodo concreto y vulnerable de la mujer como es el embarazo. El objetivo del presente estudio es conocer los hábitos de alimentación y actividad física durante el embarazo en mujeres sometidas a técnicas de reproducción asistida (TRA) y en mujeres que han concebido de forma espontánea. Para ello se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal en 45 gestantes pertenecientes al Hospital General Universitario Dr. Balmis de Alicante (HGUA). El instrumento de medida fue el Cuestionario de Frecuencia Alimentaria (CFA) versión UMH y el Cuestionario de Actividad física durante el embarazo (PPAQ-S). Se obtuvieron resultados sobre la cantidad y frecuencia de consumo de diferentes grupos de alimentos, sobre la cantidad y el tipo de actividad física, y otros datos como la ganancia ponderal durante el embarazo o tipo de institución al que acudieron para el seguimiento del embarazo. Como conclusión, el grupo de mujeres sometidas a TRA realizan más actividad física y tienen mejores hábitos alimentarios que las mujeres que han concebido de forma espontánea.

INTRODUCCIÓN

Durante el embarazo, la nutrición y la actividad física son los factores que tienen mayor impacto en el estado de salud materno y fetal (1). El aumento de peso excesivo durante el embarazo y el sobrepeso, en la madre se relaciona con mayor riesgo de diabetes gestacional, preeclampsia, retención de peso postparto, obesidad a largo plazo, diabetes mellitus o enfermedades cardiovasculares. En cuanto al bebé, existe más riesgo de muerte fetal, distocia de hombros, parto prematuro, bebé grande para la edad gestacional y obesidad infantil (2). Las gestantes sin contraindicaciones médicas deberían realizar actividad física durante el embarazo. Las recomendaciones mínimas son 150 minutos semanales de actividad física de intensidad moderada cada semana, distribuyéndolos en tres días por semana, aunque deben permanecer activas durante todos los días. Las actividades a desarrollar deberían tender a la mejora de la resistencia aeróbica, la fuerza muscular leve, el equilibrio y la coordinación motriz, la flexibilidad y el trabajo del suelo pélvico (3). Entre los beneficios de realizar ejercicio físico durante el embarazo se encuentran que puede reducir significativamente el riesgo de placenta previa, diabetes gestacional, parto prematuro y depresión postparto. Así mismo, la realización de ejercicio físico en la gestación favorece la tolerancia al dolor durante el parto, la recuperación en el postparto y previene el aumento excesivo de peso durante el embarazo. También aumenta la incidencia de parto natural y una mejor puntuación en el test de Apgar del recién nacido (4).

La dieta de una mujer embarazada debe contener un aporte energético adecuado y equilibrado de nutrientes para el binomio madre-hijo. La valoración del estado nutricional de la mujer al inicio del embarazo se realiza mediante el cálculo del IMC, siendo imprescindible para planificar la ganancia de peso durante la gestación, la dieta y la suplementación que requerirá. Una gestante sana no debe disminuir la ingesta de energía excepto que sea obesa o que aumente excesivamente de peso. Una ganancia normal durante el embarazo se sitúa entre los 11 y 16 kg. Las recomendaciones de aporte energético durante el segundo y tercer trimestre de embarazo son el aumento de unas 340-500 kcal/día y durante la lactancia de unas 500 kcal/día. Además, durante el embarazo se debe evitar el consumo de alcohol, tabaco y otras drogas (5).

Actualmente una de cada seis parejas tiene problemas de fertilidad, que se define como la incapacidad para concebir un embarazo en un periodo superior a 12 meses. Por ello cada vez más parejas recurren a TRA para conseguir un embarazo (6). Entre un 0,2% y un 4,3% de los nacimientos que se producen a nivel mundial, ocurren a través de las TRA (7).

Objetivo: Conocer los hábitos de alimentación y la actividad física realizada durante el embarazo en mujeres sometidas a TRA y en mujeres con concepción espontánea.

MATERIAL Y MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal en el que se encuestaron a 45 gestantes (30 mujeres con embarazo espontáneo y 15 con TRA) pertenecientes al Hospital General Universitario Dr. Balmis de Alicante (HGUA) que se encontraban en diferentes trimestres de la gestación. La muestra fue seleccionada mediante muestreo no probabilístico de conveniencia. Los datos fueron recogidos durante los meses de junio de 2023 a enero de 2024 mediante el "Cuestionario de Actividad Física para el Embarazo (PPAQ)" y el "Cuestionario de Frecuencia de Consumo (CFA) versión UMH". Además, se recogieron variables sociodemográficas (edad, peso al inicio y final del embarazo, talla, IMC, nivel de estudios, estado civil, tipo de familia, asistencia a clases de preparación al parto y principal fuente de información durante el embarazo) y variables clínicas (edad gestacional al parto, abortos previos, tipo de finalización del parto, patologías gravídicas, tipo de concepción, consumo de tóxicos y medicación durante el embarazo).

El PPAQ, versión UMH es específico para gestantes y consta de 101 ítems agrupados en 7 grupos de alimentos y preguntas respecto a suplementos de vitaminas y minerales. El PPAQ-S en su versión española, es un cuestionario breve y fácil de interpretar con una buena fiabilidad y capacidad para clasificar a las mujeres embarazadas con respecto a su actividad física (8). Consta de 36 preguntas incluidas en 5 bloques: Datos personales, actividades en el hogar, desplazamientos, actividades deportivas o de ocio y actividades en el ámbito laboral (9). Ambos cuestionarios fueron cumplimentados por las mujeres después de haber sido informadas del propósito de la investigación y de obtener su consentimiento informado.

El paquete estadístico utilizado fue Stata Statistical Software: Release 13. College Station, TX: StataCorp LP, considerando que existen diferencias estadísticamente significativas en aquellos casos donde el valor de significación es menor a 0,05. Se realizó la prueba t de Student para la comparación de las variables cuantitativas y prueba de chi cuadrado de Pearson para las variables cualitativas.

RESULTADOS

Tabla 1: Características principales de la muestra

	Total participantes (N=45) (%)	Concepción espontánea (n=30) (%)	Técnicas Reproducción Asistida (n=15) (%)
SOCIODEMOGRÁFICAS			
Edad [M (SD)]*	34,4 (5,7)	32,6 (5,4)	38,1 (4,7)
Estado Civil			
Casada	12 (26,7)	8 (26,7)	4 (26,7)
En pareja	21 (46,7)	13 (43,3)	8 (53,3)
Divorciada	1 (2,2)	1 (3,3)	0 (0)
Soltera	11 (24,4)	8 (26,7)	3 (20)
Nivel de estudios			
Primaria	1 (2,2)	1 (3,3)	0 (0)
Secundaria	2 (4,4)	2 (6,7)	0 (0)
Bachillerato	7 (15,6)	6 (20)	1 (6,7)
Formación Profesional	9 (20)	7 (23,3)	2 (13,7)
Universidad	26 (57,8)	14 (46,7)	12 (80)
Tipo de familia*			
Biparental	38 (84,5)	29 (96,7)	9 (60)
Monoparental	5 (11,1)	1 (3,3)	4 (26,7)
Dos familias monoparentales	2 (4,4)	0 (0)	2 (13,3)
OBSTÉTRICO-GINECOLÓGICAS			
Abortos previos*			
Sí	14 (31,1)	6 (20)	8 (53,3)
No	31 (68,9)	24 (80)	7 (46,7)
Clasificación del recién nacido al nacimiento			
Pretérmino	3 (6,7)	2 (6,7)	1 (6,7)
A término	42 (93,3)	28 (93,3)	14 (93,3)
Finalización gestación			
Cesárea	6 (13,3)	3 (10)	3 (20)
Eutócico	33 (77,4)	24 (80)	9 (60)
Instrumentado	6 (13,3)	3 (10)	3 (20)
Patología gravídica*			
Síndrome hipertensivo del embarazo	3 (6,7)	1 (3,3)	2 (13,3)
Diabetes Gestacional	6 (13,3)	1 (3,3)	5 (33,3)
Otros (Arritmia, asma y síndrome anti-fosfolípido)	3 (6,7)	1 (3,3)	2 (13,3)
Ninguna	33 (73,3)	27 (96,7)	6 (40)
IMC previo al embarazo			
Bajo peso (<18.5)	2 (4,4)	1 (3,3)	1 (6,7)
Normopeso (18.5-24.9)	31 (68,9)	21 (70)	10 (66,7)
Sobrepeso (25.0-29.9)	7 (15,6)	5 (16,7)	2 (13,2)
Obesidad (≥ 30.0)	4 (8,9)	3 (10)	1 (6,7)
Obesidad mórbida (≥40.0)	1 (2,2)	0	1 (6,7)
Ganancia ponderal durante el embarazo			
Adecuada	14 (31,1)	8 (26,6)	6 (40)
Por déficit	25 (45,5)	16 (53,4)	9 (60)
Por exceso	6 (13,4)	6 (20)	0 (0)

La edad media fue de 34,4 años, siendo la edad media mayor en las mujeres sometidas a TRA (38,1 años). Predominaron en ambos grupos el estado civil “en pareja” y los estudios universitarios. El 80% de las mujeres del grupo TRA tenían estudios universitarios frente al 46,7% de las mujeres con embarazo espontáneo. El tipo de familia predominante fue el biparental. Los abortos fueron más frecuentes en el grupo de TRA (53,5%). La clasificación del recién nacido en ambos grupos fue “a término”, en un 93,3% de las mujeres, habiendo un 6,7% de mujeres con partos pretérmino. El 77,4% fue un parto eutócico, el 13,3% un parto instrumentado y el 13,3% una cesárea, aunque el porcentaje de partos no eutócicos (partos instrumentados y cesáreas) es el doble en el grupo de TRA (40%) que en el grupo de embarazo espontáneo (20%). El 10% de las mujeres pertenecientes al grupo de embarazo espontáneo no presentaron ninguna patología frente al 60% de las mujeres del grupo TRA, donde predominó la Diabetes Gestacional como principal patología asociada al embarazo. El 40% de las mujeres del grupo de TRA presentó una adecuada ganancia frente al 26,6% de las mujeres del grupo de embarazo espontáneo. Ninguna mujer del grupo de TRA tuvo un exceso en la ganancia ponderal a diferencia del 20% de las mujeres con embarazo espontáneo que sí lo tuvieron (tabla 1). La asistencia a educación maternal fue del 66,7% de la muestra, siendo el centro público la asistencia prevalente en ambos grupos; en un 80% en mujeres del grupo embarazo espontáneo y en un 60% en el grupo de TRA. (tabla 2).

Tabla 2: Asistencia clases educación maternal

Total participantes (N=45)	Concepción espontánea (n=30)	Técnicas Reproducción Asistida (n=15)
Asistencia educación maternal n (%)		
No	15 (33,3)	3 (20)
Sí	30 (66,7)	12 (80)
Centro de formación n (%)		
Público	33 (77,3)	9 (60)
Privado	2 (4,4)	1 (6,7)
Ambos	10 (22,2)	5 (3,3)

ALIMENTACIÓN

Un 66,7% de mujeres consumió leche a diario en el grupo de embarazo espontáneo frente a un 46,7% del grupo de TRA. En cuanto a las proteínas, en ambos grupos hay una frecuencia de consumo habitual de huevo de una a tres veces por semana. El pollo lo consumieron de una a tres veces por semana un 66,7% en el grupo de embarazo espontáneo y un 73,3% en el grupo TRA. La ternera y cerdo la consumieron de una a tres veces por semana en un 70% en el grupo embarazo espontáneo y un 60% en el grupo TRA. Los productos del mar fueron consumidos a diario en un 40% de las mujeres con TRA, frente al 16,7% del grupo embarazo espontáneo. Un 50% de mujeres con embarazo espontáneo consumió carnes procesadas de una a tres veces por semana, mientras que un 53,3% del grupo TRA refirió consumirlas menos de una vez por semana o nunca.

Las verduras fueron consumidas en su mayoría a diario, en el grupo de embarazo espontáneo en un 90% y en el grupo de TRA en un 93,3%. Las legumbres las consumieron en su mayoría de una a tres veces por semana en el grupo embarazo espontáneo (53,3%) y menos de una vez a la semana o nunca en el grupo de TRA (46,7%). Las frutas fueron consumidas a diario en un 86,7% en el grupo TRA, frente a un 70% en el grupo embarazo espontáneo. Los frutos secos los consumieron a diario un 46,7% en el grupo TRA, frente a un 40% en el grupo embarazo espontáneo. Los hidratos de carbono los consumieron a diario un 80% de mujeres en el grupo de embarazo espontáneo frente a un 60% en el grupo TRA. Un 20% de las mujeres con embarazo espontáneo consumió bollería y azúcares de forma diaria frente al 13% del grupo TRA. Un 6,7% de mujeres del grupo TRA refirieron consumir bebidas alcohólicas diariamente. El café con cafeína y/o té no lo han consumido prácticamente durante el embarazo en un 60% de mujeres de ambos grupos. El aceite de oliva para aliñar ha sido consumido en un 100% de mujeres en el grupo TRA y en un 93,3% en el grupo de embarazo espontáneo. Los complejos vitamínicos han sido consumidos por un 86,7% de mujeres en el grupo TRA frente al 66,7% del grupo de embarazo espontáneo. Un 33,3% de mujeres del grupo TRA ha referido realizar dieta durante el embarazo, de las que un 26,6% refirieron diabetes gestacional y un 6,6% dieta de tipo ovoláctovegetariana (tabla 3).

Tabla 3: Hábitos alimentarios n (%)

		A diario	4-6 veces/sem	1-3 veces/sem	<1 vez/sem o nunca
Lácteos					
Leche	E	20 (66,7)	4 (13,3)	0 (0)	6 (20)
	TRA	7 (46,7)	2 (13,3)	1 (6,7)	5 (33,3)
Otros lácteos	E	16 (53,3)	12 (40)	2 (6,7)	0 (0)
	TRA	9 (60)	1 (6,7)	3(20)	2 (13,3)
Lácteos azucarados	E	2(6,7)	2(6,7)	14(46,7)	12(40)
	TRA	1 (6,7)	0(0)	5(33,3)	9(60)
Proteínas					
Huevos	E	5 (16,7)	4(13,3)	21(70)	0 (0)
	TRA	2(13,3)	1 (6,7)	9(60)	3 (20)
Pollo	E	2(6,7)	3(10)	20(66,7)	5 (16,7)
	TRA	1 (6,7)	1 (6,7)	11(73,3)	2 (13,3)
Ternera y cerdo	E	3(10)	1(3,3)	21(70)	5(16,7)
	TRA	1 (6,7)	1 (6,7)	9(60)	4(26,7)
Carnes procesadas	E	4(13,3)	2(6,7)	15(50)	9 (30)
	TRA	1 (6,7)	0(0)	6(40)	8(53,3)
Productos del mar	E	5(16,7)	9(30)	13(43,3)	3(10)
	TRA	6(40)	2 (13,3)	6(40)	1 (6,7)
Frutas, verduras y legumbres					
Verduras	E	27(90)	2(6,7)	1(3,3)	0(0)
	TRA	14 (93,3)	1 (6,7)	0(0)	0(0)
Legumbres	E	3(10)	5(16,7)	16(53,3)	6(20)
	TRA	2(13,3)	0(0)	6(40)	7(46,7)
Frutas	E	21(70)	8(26,7)	1(3,3)	0(0)
	TRA	13(86,7)	2(13,3)	0(0)	0(0)
Frutos secos	E	12(40)	3(10)	10 (33,3)	5(16,7)
	TRA	7(46,7)	2(13,3)	3 (20)	3(20)
Hidratos de carbono					
Hidratos de carbono	E	24(80)	6(20)	0(0)	0(0)
	TRA	9 (60)	5(33,3)	1 (6,7)	0(0)
Dulces					
Bollería	E	6(20)	7(23,3)	13(43,3)	4(13,3)
	TRA	2 (13,3)	3(20)	7(46,7)	3(20)
Azúcares	E	7 (23,3)	3(10)	5(16,7)	15 (50)
	TRA	2 (13,3)	1 (6,7)	4(26,7)	8(53,3)
Bebidas					
Alcohol	E	0(0)	0(0)	3(10)	27(90)
	TRA	1 (6,7)	0(0)	0(0)	14(93,3)
Café con cafeína/té	E	7(23,3)	0(0)	5(16,7)	18 (60)
	TRA	3 (20)	1(6,7)	2 (13,3)	9 (60)
Refrescos/zumos	E	1(3,3)	0(0)	8(26,7)	21(70)
	TRA	1(6,7)	0(0)	3(20)	11(73,3)
Otros					
Sal	E	14 (46,7)	2(6,7)	10(33,3)	4(13,3)
	TRA	7(23,3)	3(20)	2 (13,3)	3(20)
Salsas	E	0(0)	3(10)	14(46,6)	13(43,3)
	TRA	0(0)	1 (6,7)	6(40)	8(53,3)
Fritos	E	1(3,3)	1(3,3)	7(23,3)	21(70)
	TRA	1 (6,7)	0(0)	3(20)	11(73,3)
Aceite		Aceite Oliva	Otros aceites		
Aliño	E	28 (93,3)	2 (6,7)		
	TRA	15 (100)	0 (0)		
Cocinar	E	21 (70)	9 (30)		
	TRA	13 (86,7)	2 (13,3)		
Vitaminas		si	no		
E. Espontáneo		20 (66,7)	10 (33,3)		
TRA		13 (86,7)	2 (13,3)		
Dieta*		si	No		
E. Espontáneo		0	30 (100)		
TRA		5 (33,3)	10 (66,7)		
Tipo dieta		Diabética	Ovolacteovegetariana		
E. Espontáneo		0	0		
TRA		4	1		

*p<0,05

ACTIVIDAD FÍSICA

Un mayor porcentaje de mujeres con gestación espontánea (46,7%) dedican >1h al día al cuidado de otras personas, en comparación con el grupo TRA (26,6%). El tiempo empleado en caminar para desplazarse fue mayor en las gestantes sometidas a TRA. En cuanto al tiempo conduciendo no hay grandes diferencias entre los grupos siendo los porcentajes bastante similares. El 80% de las mujeres sometidas a TRA ha realizado ejercicio físico más de 1h al día, frente a un 53,3% en embarazo espontáneo. Un 46,7% de mujeres sometidas a TRA realizaron ejercicio en las clases preparto con una duración superior a 30 minutos, frente a un 33,3% de mujeres con gestación espontánea. El tiempo que han empleado ambos grupos en trabajar sentadas es muy similar en ambos grupos. Un 36,7% de las mujeres con una gestación espontánea y un 33,3% de TRA no han trabajado en actividad. Un 40% de ambos grupos estuvieron más de una hora al día trabajando en actividad. (tabla 4)

Tabla 4: Actividad física n (%)

		Ninguno	<30min	30 min-1h	>1h
Cuidado otros	E	14(46,7)	1(3,3)	1(3,3)	14(46,7)
	TRA	9(60)	1(6,7)	1(6,7)	4(26,6)
Tareas domésticas	E	0(0)	0(0)	0(0)	30(100)
	TRA	0(0)	0(0)	0(0)	15(100)
Ocios (sentada)	E	1(3,3)	1(3,3)	4(13,4)	24(80)
	TRA	0(0)	0(0)	1(6,7)	14 (93,3)
Caminar (desplazamiento)	E	4(13,3)	7 (23,3)	11(36,7)	8(26,7)
	TRA	4(26,6)	1(6,7)	4(26,7)	6(40)
Conducir	E	5(16,7)	13(43,3)	8(26,7)	4(13,3)
	TRA	3(20)	7(46,7)	2(13,3)	3(20)
Ejercicio físico	E	1(3,3)	2(6,7)	11(36,7)	16(53,3)
	TRA	0(0)	0(0)	3(20)	12(80)
Ejercicio clase preparto	E	15 (50)	5 (16,7)	7 (23,3)	3 (10)
	TRA	6 (40)	2 (13,3)	3(20)	4 (26,7)
Trabajar sentada	E	14(46,7)	1(3,3)	2(6,7)	13(43,3)
	TRA	6(40)	1(6,7)	1(6,7)	7(46,6)
Trabajar en actividad	E	11 (36,7)	3(10)	4(13,3)	12(40)
	TRA	5(33,4)	2(13,3)	2(13,3)	6(40)

DISCUSIÓN

En nuestro estudio la edad media de las gestantes pertenecientes al grupo de embarazo espontáneo ha sido de 32,6 años, este dato, coincide con la media de edad española calculada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2022. Por otro lado, la media de edad de nuestro grupo de TRA fue de 38,1 años, dato que coincide con el estudio realizado por Rujas et al., (10) quienes han obtenido que el 70% de las mujeres sometidas a TRA tenían edades comprendidas entre 30 y 39 años. Los resultados de nuestro estudio muestran similitud con los de Ballesta en cuanto al nivel de estudios finalizado, siendo superior en el grupo de mujeres sometidas a TRA (11). El IMC al principio del embarazo en el 68,9% de las mujeres de nuestro estudio fue de normopeso. Resultando similar al obtenido en el estudio de Vila, dónde el 61,4% de las mujeres comenzaron la gestación con normopeso. En relación con la ganancia ponderal, hubo un mayor porcentaje de gestantes con una ganancia por debajo de lo recomendado (45,5%), lo que contrasta con el estudio de Vila, en el cuál es más frecuente el exceso (34,9%) frente al déficit de ganancia de peso (26,6%) (12).

Los partos de las mujeres de nuestra muestra en un 93,3% de los casos fueron a término, lo que coincide con el porcentaje del INE en 2022 (93,4%). Por otro lado, a pesar de que nuestro estudio obtuvo las mismas tasas de parto pretérmino en ambos grupos de mujeres, en la investigación de Ballesta-Castillejos se concluye que en el grupo con TRA son más frecuentes los partos pretérminos (11). En referencia al tipo de parto, el 77,4% de la muestra tuvo un parto eutócico, similar al dato obtenido por el INE en 2022 (74%). Mientras que un 13,3% tuvo parto por cesárea, dato que contrasta con el del INE (26%). El grupo con TRA había tenido más abortos previos, más partos instrumentalizados, más cesáreas y más patología durante el embarazo. Resultados que coinciden con el estudio de Ballesta-Castillejos, cuyo grupo de mujeres sometidas a TRA presentan más probabilidades de padecer patología gestacional y complicaciones durante el parto. El estudio de Ballesta muestra una mayor asistencia por parte del grupo de TRA a clases de preparación a la maternidad y/o parto (11). En nuestro estudio llegamos a la misma conclusión.

Un metaanálisis de 35 estudios encontró que la mayoría de los estudios observacionales realizados en mujeres embarazadas identificaron dos tipos de patrones dietéticos: un patrón saludable, caracterizado por una dieta rica en cereales integrales, frutas, verduras y carne magra; y un patrón poco saludable, caracterizado por una mayor ingesta de carne procesada, alimentos grasos y carbohidratos refinados (13).

La mayoría de la bibliografía publicada en relación con mujeres sometidas a TRA asocia los patrones dietéticos a los resultados obtenidos en dichas técnicas, bien sea en periodo preconcepcional (14) o postconcepcional (15). Esta asociación también se muestra en un grupo de mujeres con infertilidad primaria (16,17). Los estudios encontrados en gestantes que evalúan los hábitos dietéticos con CFA (18,19) no hacen distinción en el método de concepción, bien de forma espontánea o por medio de TRA.

Según varios autores entre el 20% y el 40% de las mujeres embarazadas realizan ejercicio físico según las recomendaciones de la American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), 150 minutos semanales, sin tener en cuenta en ambos estudios el tipo de concepción mediante el cual se había conseguido la gestación (20). En nuestro estudio hemos podido observar que el 100% de la población que tuvo un embarazo mediante TRA y el 90% de la muestra que tuvieron un embarazo espontáneo realizaron entre 30 minutos y más de una hora al día de ejercicio. Por lo que los datos obtenidos en nuestro estudio no coinciden con los estudios anteriormente mencionados.

No ha sido posible discutir con exactitud los resultados de otros autores con los obtenidos en el presente estudio, ya que dichos resultados hacen alusión a mujeres incluidas en ambos grupos (concepción mediante TRA y espontánea). No se han encontrado estudios sobre la frecuencia de consumo de alimentos específicos ni la prevalencia de la realización de ejercicio físico para dos poblaciones con unas determinadas características, como son mujeres sometidas a TRA y mujeres con concepción espontánea. Este hecho pone de manifiesto futuras líneas de investigación para poder establecer relaciones con los patrones dietéticos y la actividad física en ambos grupos de mujeres y conocer las necesidades particulares de cada población y así ajustar su posterior manejo.

CONCLUSIONES

Las mujeres con TRA son más añosas, con estudios universitarios finalizados, mayor número de abortos previos y patología asociada al embarazo. Las tasas de cesáreas y partos instrumentados son mayores en comparación con las gestaciones espontáneas. El grupo TRA presenta mejores hábitos alimentarios ya que realiza un mayor consumo diario de productos del mar, aceite de oliva, verduras, frutas y frutos secos. El grupo de embarazo espontáneo consume con mayor frecuencia hidratos de carbono, carnes procesadas, legumbres, lácteos azucarados, bollería, azúcares, bebidas alcohólicas, café con cafeína, té, refrescos, zumos, sal, salsas y fritos. El grupo TRA tiende a realizar algún tipo de dieta específica durante el embarazo, hecho que está relacionado con la ganancia ponderal, encontrándose este grupo en un rango adecuado o de déficit. Mientras que las mujeres de embarazo espontáneo presentaron cambios ponderales tanto por déficit como por exceso. Las mujeres del grupo TRA pasan más tiempo caminando para desplazarse y realizando ejercicio físico en general y durante las clases preparto. El grupo de mujeres con concepción espontánea tiende a emplear su tiempo de ocio estando sentadas o al cuidado de otras personas. En lo que respecta a la educación maternal es más frecuente la asistencia de mujeres con TRA. El centro escogido es el público en ambos grupos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández-Gómez E, Luque-Vara T, Moya-Fernández PJ, López-Olivares M, Gallardo-Vigil MÁ, Enrique-Mirón C. Factors Influencing Dietary Patterns during Pregnancy in a Culturally Diverse Society. *Nutrients*. 23 de octubre de 2020;12(11):3242.
2. Grenier LN, Atkinson SA, Mottola MF, Wahoush O, Thabane L, Xie F, et al. Be Healthy in Pregnancy: Exploring factors that impact pregnant women's nutrition and exercise behaviours. *Matern Child Nutr*. Enero de 2021;17(1).
3. Barakat R, Díaz-Blanco A, Franco E, Rollán-Malmierca A, Brik M, Vargas M, et al. Clinical guidelines for physical exercise during pregnancy. *Prog Obstet Ginecol*. 2019;62(5):464-471.
4. Wang Y, Wu L, Wu X, Zhou C. The Association between Physical Exercise during Pregnancy and Maternal and Neonatal Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Comput Math Methods Med*. 21 de agosto de 2022;2022:1-11.
5. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Prenatal control of normal pregnancy. *Prog Obstet Ginecol*. 2018;61(5):510-27.
6. Farquhar C, Marjoribanks J. Assisted reproductive technology: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 17 de agosto de 2018;(8). Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010537.pub5>
7. Viera-Molina M, Guerra-Martín MD. Analysis of the effectiveness of assisted reproduction techniques: An Sist Sanit Navar. 30 de abril de 2018;41(1):107-16.
8. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Roberts DE, Hosmer D, Markenson G, Freedson PS. Development and Validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire: *Med Sci Sports Exerc*. Octubre de 2004;36(10):1750-60.
9. Oviedo-Caro MÁ, Bueno-Antequera J, Munguía-Izquierdo D. Transcultural adaptation and psychometric properties of Spanish version of Pregnancy Physical Activity Questionnaire: the PregnActive project. *Gac Sanit*. julio de 2019;33(4):369-76.
10. Rujas Bracamonte S, Serrano Gallardo P, Martínez Marcos M. Descibir la infertilidad: La experiencia de mujeres sometidas a técnicas de reproducción asistida. *Rev Esp Salud Pública*. 2021;95.
11. Ballesta-Castillejos A, Gomez-Salgado J, Rodriguez-Almagro J, Ortiz-Esquinas I, Hernández-Martínez A. Obstetric and perinatal complications associated with assisted reproductive treatment in Spain. *J Assist Reprod Genet*. diciembre de 2019;36(12):2435-45.
12. Vila Candel R, Faus García M, Martín Moreno JM. Recomendaciones internacionales estándar sobre la ganancia de peso gestacional: adecuación a nuestra población. *Nutr Hosp* 2021;38(2):306-31.
13. Chia AR, Chen LW, Lai JS, Wong CH, Neelakantan N, Van Dam RM, et al. Maternal Dietary Patterns and Birth Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. Julio de 2019;10(4):685-95.
14. Sanderman EA, Willis SK, Wise LA. Female dietary patterns and outcomes of in vitro fertilization (IVF): a systematic literature review. *Nutr J*. diciembre de 2022;21(1):5.
15. Kellow NJ, Le Cerf J, Horta F, Dordevic AL, Bennett CJ. The Effect of Dietary Patterns on Clinical Pregnancy and Live Birth Outcomes in Men and Women Receiving Assisted Reproductive Technologies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. Mayo de 2022;13(3):857-74.
16. Jahangirifar M, Askari. G, Taebi M. Dietary Patterns and The Outcomes of Assisted Reproductive Techniques in Women with Primary Infertility: A Prospective Cohort Study. *Int J Fertil Steril*. Enero de 2019;12(4). Disponible en: <https://doi.org/10.22074/ijfs.2019.5373>

17. Salas-Huetos A, Mitsunami M, Wang S, Mínguez-Alarcón L, Ribas-Maynou J, Yeste M, et al. Women's Adherence to Healthy Dietary Patterns and Outcomes of Infertility Treatment. *JAMA Netw Open*. 18 de agosto de 2023;6(8):e2329982.
18. Ghorbani-Kafteroodi S, Ghiasvand M, Saghafi-Asl M, Kazemi Aski S. Association of dietary patterns of pregnant women with pregnancy outcomes: A hospital-based study. *Food Sci Nutr*. Diciembre de 2023;11(12):8072-81.
19. Mitran AM, Gherasim A, Niță O, Mihalache L, Arhire LI, Cioancă O, et al. Exploring Lifestyle and Dietary Patterns in Pregnancy and Their Impact on Health: A Comparative Analysis of Two Distinct Groups 10 Years Apart. *Nutrients*. 27 de enero de 2024;16(3):377.
20. Hesketh KR, Evenson KR. Prevalence of U.S. Pregnant Women Meeting 2015 ACOG Physical Activity Guidelines. *Am J Prev Med*. Septiembre de 2016;51(3):e87-9.

Diet and physical activity in pregnant women according to type of conception

Andrea Iglesias Comesaña (AIC): Dr. Balmis General University Hospital, Alicante.

Natalia Ortega San Antonio (NOS): Dr. Balmis General University Hospital, Alicante.

Irene Martín Avi (IRM): ICT Project Coordinator. Sub-directorate for Systems. La Fe University and Polytechnic Hospital, Valencia, España.

Correspondence: Andrea Iglesias Comesaña • andrea.matrona@hotmail.com

Received: 10 August 2025

Accepted: 5 November 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHORS

Introduction: **AIC, NOS, IRM.**

Methodology: **AIC, NOS, IRM.**

Results and discussion: **AIC, NOS, IRM.**

Conclusions: **AIC, NOS, IRM.**

Financing: The authors declare that they have not received any external financing to carry out this study.

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration: The authors declare that they have not used Gen AI when writing this article.

Editor's note: All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Pregnancy, Nutrition, Diet, Exercise, Reproductive techniques

ABSTRACT

The role of the midwife is fundamental in terms of health education and disease prevention in a specific and vulnerable period of a woman's life – pregnancy. The aim of this study is to find out about dietary habits and physical activity during pregnancy in women undergoing assisted reproductive techniques (ART) and in women who have conceived spontaneously. For this purpose, a descriptive cross-sectional study was carried out in 45 pregnant women at the Dr. Balmis General University Hospital in Alicante (HGUA in Spanish). The measuring instrument was the UMH version of the Food Frequency Questionnaire (FFQ) and the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ). Results were obtained on the amount and frequency of consumption of different food groups, on the amount and type of physical activity, and other data such as weight gain during pregnancy or the type of institution attended for pregnancy follow-up. In conclusion, the group of women who underwent ART were more physically active and had better eating habits than women who conceived spontaneously.

INTRODUCTION

During pregnancy, nutrition and physical activity are the factors that have the greatest impact on maternal and foetal health status (1). Excessive weight gain during pregnancy and obesity in the mother are associated with an increased risk of gestational diabetes, pre-eclampsia, postpartum weight retention, long-term obesity, diabetes mellitus and cardiovascular disease. For the baby, there is an increased risk of stillbirth, shoulder dystocia, preterm delivery, large-for-gestational age and childhood obesity (2). Pregnant women with no medical contraindications should be physically active during pregnancy. The minimum recommendations are 150 minutes of moderately intense physical activity each week, spread over three days per week, although there should be some activity every day. Activities should aim to improve aerobic endurance, mild muscular strength, balance and motor coordination, flexibility and pelvic floor work (3). Among the benefits of physical exercise during pregnancy are that it can significantly reduce the risk of placenta praevia, gestational diabetes, preterm birth and postpartum depression. In addition, physical exercise during pregnancy improves pain tolerance during childbirth, postpartum recovery and prevents excessive weight gain during pregnancy. It also increases the frequency of natural childbirth and a better score in the Apgar test for the newborn (4).

The diet of a pregnant woman should contain an appropriate and balanced energy intake of nutrients for the mother-child pair. The nutritional status of the woman at the start of pregnancy is assessed by calculating her BMI, which is essential for planning her weight gain during pregnancy and the diet and supplementation she will require. A healthy pregnant woman should not reduce her energy intake unless she is obese or gains excessive weight. A normal gain during pregnancy is between 11 and 16 kg. The recommendations for energy intake during the last six months of pregnancy are an increase of about 340-500 kcal/day and during lactation of about 500 kcal/day. Moreover, alcohol, tobacco and other drugs should be avoided during pregnancy (5).

Currently, one in six couples have fertility problems, defined as the inability to become pregnant for more than 12 months. As a result, more and more couples are resorting to ART to achieve pregnancy (6). Between 0.2% and 4.3% of births worldwide occur through ART (7).

Goal: to determine the dietary habits and physical activity of women who have become pregnant via ART and of women who have conceived spontaneously.

MATERIAL AND METHOD

A descriptive cross-sectional study was carried out in which 45 pregnant women (30 who had become pregnant spontaneously and 15 with ART) in different months of gestation were surveyed at the Dr. Balmis General University Hospital in Alicante (HGUA in Spanish). The sample was selected by non-probabilistic convenience sampling. Data was collected from June 2023 to January 2024 using the 'Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ)' and the 'Frequency of Consumption Questionnaire (FCQ), UMH version'. In addition, sociodemographic variables (age, weight at the start and end of pregnancy, height, BMI, level of education, marital status, type of family, attendance at childbirth classes and main source of information during pregnancy) and clinical variables (gestational age at delivery, previous miscarriages, type of birth termination, serious pathologies, type of conception, consumption of toxic substances and medication during pregnancy) were all collected.

The UMH version of the PPAQ is specific for pregnant women and consists of 101 items grouped into 7 different food groups and questions regarding vitamin and mineral supplements. The Spanish version of the PPAQ is a brief, reliable and easy-to-interpret questionnaire that classifies pregnant women with regard to their physical activity (8). It consists of 36 questions in 5 different blocks: personal data, activities at home, travel, sports or leisure activities and activities at work (9). Both questionnaires were completed by the women after they had been informed of the purpose of the research and their informed consent had been obtained.

The statistical package used was Stata Statistical Software: Release 13. College Station, TX: StataCorp LP, considering that statistically significant differences exist in cases where the significance value is less than 0.05. The student's t-test was used to compare quantitative variables and Pearson's chi-square test for qualitative variables.

RESULTS

Table 1: Main sample characteristics

	Number of participants (N=45) (%)	Spontaneous conception (n=30) (%)	Assisted Reproductive Techniques (n=15) (%)
SOCIODEMOGRAPHIC			
Age [M (SD)]*	34.4 (5.7)	32.6 (5.4)	38.1 (4.7)
Civil Status			
Married	12 (26.7)	8 (26.7)	4 (26.7)
Has couple	21 (46.7)	13 (43.3)	8 (53.3)
Divorced	1 (2.2)	1 (3.3)	0 (0)
Single	11 (24.4)	8 (26.7)	3 (20)
Level of studies			
Primary	1 (2.2)	1 (3.3)	0 (0)
Secondary	2 (4.4)	2 (6.7)	0 (0)
A-levels equivalent	7 (15.6)	6 (20)	1 (6.7)
Vocational Training	9 (20)	7 (23.3)	2 (13.7)
University	26 (57.8)	14 (46.7)	12 (80)
Type of family*			
Biparental	38 (84.5)	29 (96.7)	9 (60)
Single parent	5 (11.1)	1 (3.3)	4 (26.7)
Two single parent families	2 (4.4)	0 (0)	2 (13.3)
OBSTETRIC-GYNECOLOGICAL			
Previous miscarriages*			
Yes	14 (31.1)	6 (20)	8 (53.3)
No	31 (68.9)	24 (80)	7 (46.7)
Classification of newborn at birth			
Preterm	3 (6.7)	2 (6.7)	1 (6.7)
Full term	42 (93.3)	28 (93.3)	14 (93.3)
End of gestation			
Caesarean	6 (13.3)	3 (10)	3 (20)
Euthyroid	33 (77.4)	24 (80)	9 (60)
Instrumented	6 (13.3)	3 (10)	3 (20)
Gravid pathology*			
Hypertensive syndrome of pregnancy	3 (6.7)	1 (3.3)	2 (13.3)
Gestational diabetes	6 (13.3)	1 (3.3)	5 (33.3)
Others (Arrhythmia, asthma and anti-phospholipid syndrome)	3 (6.7)	1 (3.3)	2 (13.3)
None	33 (73.3)	27 (96.7)	6 (40)
Pre-pregnancy BMI			
Underweight (<18.5)	2 (4.4)	1 (3.3)	1 (6.7)
Normal weight (18.5-24.9)	31 (68.9)	21 (70)	10 (66.7)
Overweight (25.0-29.9)	7 (15.6)	5 (16.7)	2 (13.2)
Obese (≥ 30.0)	4 (8.9)	3 (10)	1 (6.7)
Morbidly obese (≥40.0)	1 (2.2)	0	1 (6.7)
Weight gain during pregnancy			
Appropriate	14 (31.1)	8 (26.6)	6 (40)
Underweight	25 (45.5)	16 (53.4)	9 (60)
Overweight	6 (13.4)	6 (20)	0 (0)

The mean age was 34.4; the mean age was higher in women who had undergone ART (38.1). In both groups, the marital status 'has a couple' and university education were predominant. Eighty per cent of women in the ART group had a university education compared to 46.7 per cent of women with spontaneous pregnancy. The predominant family type was two-parent. Miscarriages were more frequent in the ART group (53.5%). The classification of the newborn in both groups was 'at term' in 93.3% of the women - preterm deliveries were 6.7%. The percentage of non-eutocic deliveries (instrumental delivery and caesarean section) was twice as high in the ART group (40%) as in the spontaneous pregnancy group (20%). Ten per cent of women in the spontaneous pregnancy group had no pathology compared to 60 per cent of women in the ART group, where gestational diabetes predominated as the main pregnancy-related pathology. Forty per cent of women in the ART group had an appropriate weight gain compared to 26.6% of women in the spontaneous pregnancy group. None of the women in the ART group had excess weight gain in contrast to 20% of the women with spontaneous pregnancy, who did (table 1). Maternal education attendance was 66.7% of the sample; the prevalent attendance in both groups was at a public centre; 80% in women in the spontaneous pregnancy group and 60% in the ART group (table 2).

Table 2: Attendance at maternal education classes

	Number of participants (N=45)	Spontaneous conception (n=30) (%)	Assisted Reproductive Techniques (n=15) (%)
Attendance at maternal education n (%)			
No	15 (33.3)	12 (40)	3 (20)
Yes	30 (66.7)	18 (60)	12 (80)
Training centre n (%)			
Public	33 (77.3)	24 (80)	9 (60)
Private	2 (4.4)	1 (3.3)	1 (6.7)
Both	10 (22.2)	5 (16.7)	5 (3.3)

DIET

66.7% of women consumed milk daily in the spontaneous pregnancy group compared to 46.7% in the ART group. In terms of protein, both groups consumed eggs between one and three times a week on a regular basis. Chicken was consumed one to three times a week by 66.7% in the spontaneous pregnancy group and 73.3% in the ART group. Beef and pork were consumed one to three times a week by 70% in the spontaneous pregnancy group and 60% in the ART group. Seafood products were consumed daily by 40% of the ART women, compared to 16.7% in the spontaneous pregnancy group. 50% of women who had become pregnant spontaneously consumed processed meats one to three times a week, while 53.3% of the ART group reported consumption of less than once a week or never.

Vegetables were consumed mostly on a daily basis by 90% in the spontaneous pregnancy group and 93.3% in the ART group. Pulses were consumed mostly one to three times a week in the spontaneous pregnancy group (53.3%) and less than once a week or never in the ART group (46.7%). Fruits were consumed daily by 86.7% in the ART group, compared to 70% in the spontaneous pregnancy group. Nuts were consumed daily by 46.7% in the ART group, compared to 40% in the spontaneous pregnancy group. Carbohydrates were consumed daily by 80% of women in the spontaneous pregnancy group compared to 60% in the ART group. 20% of women in the spontaneous pregnancy group consumed pastries and sugars on a daily basis compared to 13% in the ART group. 6.7% of women in the ART group reported consuming alcoholic beverages on a daily basis. Caffeinated coffee and/or tea were practically not consumed in pregnancy by 60% of women in both groups. Olive oil for dressing was consumed by 100% of women in the ART group and 93.3% in the spontaneous pregnancy group. Vitamin complexes were consumed by 86.7% of women in the ART group and 66.7% in the spontaneous pregnancy group. 33.3% of women in the ART group reported going on a diet during pregnancy, of which 26.6% reported gestational diabetes and 6.6% reported an ovo-lacto-vegetarian diet (table 3).

Table 3: Dietary habits n (%)

		Daily	4-6 times a week	1-3 times a week	<once a week or never
Dairy products					
Milk	S	20 (66.7)	4 (13.3)	0 (0)	6 (20)
	ART	7 (46.7)	2 (13.3)	1 (6.7)	5 (33.3)
Other dairy products	S	16 (53.3)	12 (40)	2 (6.7)	0 (0)
	ART	9 (60)	1 (6.7)	3 (20)	2 (13.3)
Sugared dairy products	S	2(6.7)	2 (6.7)	14 (46.7)	12 (40)
	ART	1 (6.7)	0 (0)	5 (33.3)	9 (60)
Proteins					
Eggs	S	5 (16.7)	4 (13.3)	21 (70)	0 (0)
	ART	2 (13.3)	1 (6.7)	9 (60)	3 (20)
Chicken	S	2 (6.7)	3 (10)	20 (66.7)	5 (16.7)
	ART	1 (6.7)	1 (6.7)	11 (73.3)	2 (13.3)
Veal and pork	S	3 (10)	1 (3.3)	21 (70)	5 (16.7)
	ART	1 (6.7)	1 (6.7)	9 (60)	4 (26.7)
Processed meat	S	4 (13.3)	2 (6.7)	15 (50)	9 (30)
	ART	1 (6.7)	0 (0)	6 (40)	8 (53.3)
Sea products	S	5 (16.7)	9 (30)	13 (43.3)	3 (10)
	ART	6 (40)	2 (13.3)	6 (40)	1 (6.7)
Fruit, vegetables and pulses					
Vegetables	S	27 (90)	2 (6.7)	1 (3.3)	0 (0)
	ART	14 (93.3)	1 (6.7)	0 (0)	0 (0)
Pulses	S	3 (10)	5 (16.7)	16 (53.3)	6 (20)
	ART	2 (13.3)	0 (0)	6 (40)	7 (46.7)
Fruit	S	21 (70)	8 (26.7)	1 (3.3)	0 (0)
	ART	13 (86.7)	2 (13.3)	0 (0)	0 (0)
Nuts	S	12 (40)	3 (10)	10 (33.3)	5 (16.7)
	ART	7 (46.7)	2 (13.3)	3 (20)	3 (20)
Carbohydrates					
Carbohydrates	S	24 (80)	6 (20)	0 (0)	0 (0)
	ART	9 (60)	5 (33.3)	1 (6.7)	0 (0)
Sweets					
Pastries	S	6 (20)	7 (23.3)	13 (43.3)	4 (13.3)
	ART	2 (13.3)	3 (20)	7 (46.7)	3 (20)
Sugar	S	7 (23.3)	3 (10)	5 (16.7)	15 (50)
	ART	2 (13.3)	1 (6.7)	4 (26.7)	8 (53.3)
Drinks					
Alcohol	S	0 (0)	0 (0)	3 (10)	27 (90)
	ART	1 (6.7)	0 (0)	0 (0)	14 (93.3)
Coffee with caffeine/tea	S	7 (23.3)	0 (0)	5 (16.7)	18 (60)
	ART	3 (20)	1 (6.7)	2 (13.3)	9 (60)
Soft drinks/juices	S	1 (3.3)	0 (0)	8 (26.7)	21 (70)
	ART	1 (6.7)	0 (0)	3 (20)	11 (73.3)
Others					
Salt	S	14 (46.7)	2 (6.7)	10 (33.3)	4 (13.3)
	ART	7 (23.3)	3 (20)	2 (13.3)	3 (20)
Sauces	S	0 (0)	3 (10)	14 (46.6)	13 (43.3)
	ART	0 (0)	1 (6.7)	6 (40)	8 (53.3)
Fried food	S	1 (3.3)	1 (3.3)	7 (23.3)	21 (70)
	ART	1 (6.7)	0 (0)	3 (20)	11 (73.3)
Oil		Olive oil	Other oils		
Dressing	S	28 (93.3)	2 (6.7)		
	ART	15 (100)	0 (0)		
Cooking	S	21 (70)	9 (30)		
	ART	13 (86.7)	2 (13.3)		
Vitamins		Yes	No		
Spontaneous p.		20 (66.7)	10 (33.3)		
ART		13 (86.7)	2 (13.3)		
Diet*		Yes	No		
Spontaneous p.		0	30 (100)		
ART		5 (33.3)	10 (66.7)		
Type of diet		Diabetes	Ovo-lacteo-vegetarian		
Spontaneous p.		0	0		
ART		4	1		

* $p < 0,05$

PHYSICAL ACTIVITY

A higher percentage of women who had become pregnant spontaneously (46.7%) spent >1 hour per day caring for others, compared to 26.6% in the ART group. The time spent walking to go from one place to another was greater in ART pregnant women. In terms of driving time there were no major differences between the groups; the percentages were similar. Eighty per cent of women who underwent ART exercised more than 1 hour per day, compared to 53.3% in the spontaneous pregnancy group. 46.7% of women who had undergone ART exercised more than 30 minutes in the preparatory classes, compared to 33.3% of women in the spontaneous pregnancy group. The time spent sitting down was very similar in both groups. 36.7% of women in the spontaneous pregnancy group and 33.3% of ART women did not actively work. Forty per cent of both groups spent more than one hour a day in active work (table 4).

Table 4: Physical activity n (%)

		None	<30 min	30 min-1 hour	>1 hour
Caring for others	S	14 (46.7)	1 (3.3)	1 (3.3)	14 (46.7)
	ART	9 (60)	1 (6.7)	1 (6.7)	4 (26.6)
Housework	S	0 (0)	0 (0)	0 (0)	30 (100)
	ART	0 (0)	0 (0)	0 (0)	15 (100)
Leisure (sitting)	S	1 (3.3)	1 (3.3)	4 (13.4)	24 (80)
	ART	0 (0)	0 (0)	1 (6.7)	14 (93.3)
Walking (from one place to another)	S	4 (13.3)	7 (23.3)	11 (36.7)	8 (26.7)
	ART	4 (26.6)	1 (6.7)	4 (26.7)	6 (40)
Driving	S	5 (16.7)	13 (43.3)	8 (26.7)	4 (13.3)
	ART	3 (20)	7 (46.7)	2 (13.3)	3 (20)
Physical exercise	S	1 (3.3)	2 (6.7)	11 (36.7)	16 (53.3)
	ART	0 (0)	0 (0)	3 (20)	12 (80)
Prenatal exercise class	S	15 (50)	5 (16.7)	7 (23.3)	3 (10)
	ART	6 (40)	2 (13.3)	3 (20)	4 (26.7)
Working sitting down	S	14 (46.7)	1 (3.3)	2 (6.7)	13 (43.3)
	ART	6 (40)	1 (6.7)	1 (6.7)	7 (46.6)
Active work	S	11 (36.7)	3 (10)	4 (13.3)	12 (40)
	ART	5 (33.4)	2 (13.3)	2 (13.3)	6 (40)

DISCUSSION

In our study, the mean age of the pregnant women in the spontaneous pregnancy group was 32.6, which coincides with the mean Spanish age calculated by the National Institute of Statistics (INE in Spanish) for 2022. By way of contrast, the mean age of our ART group was 38.1, which coincides with the study by Rujas et al. (10), who found that 70% of women undergoing ART were aged between 30 and 39. The results of our study are similar to those of Ballesta in terms of the level of education completed, which was higher in the group of women undergoing ART (11). The BMI at the beginning of pregnancy in 68.9% of the women in our study was normal weight. This was similar to that obtained in Vila's study, where 61.4% of the women started pregnancy at a normal weight. In relation to weight gain, there was a higher percentage of pregnant women with a weight gain below the recommended level (45.5%), which contrasts with the Vila study, in which excess (34.9%) is more frequent than deficit weight gain (26.6%) (12).

The births of the women in our sample were 93.3% at full term, which coincides with the percentage given by the INE for 2022 (93.4%). However, even though our study showed the same rates of preterm birth in both groups of women, the Ballesta-Castillejos study concludes that preterm births are more frequent in the ART group (11). In reference to the type of delivery, 77.4% of the sample had a eutocic delivery, similar to the data obtained by the INE for 2022 (74%). 13.3% had a caesarean delivery, which contrasts with the INE (26%). The ART group had had more previous miscarriages, more instrumentalised deliveries, more caesarean sections and more pathologies during pregnancy. These results coincide with the Ballesta-Castillejos study, whose group of women undergoing ART are more likely to have gestational pathology and complications during childbirth. Ballesta's study shows a higher attendance by the ART group in maternity and/or childbirth preparation classes (11). In our study we reached the same conclusion.

A meta-analysis of 35 studies found that most observational studies about pregnant women identified two types of dietary patterns: a healthy pattern, characterised by a diet rich in whole grains, fruits, vegetables and lean meat; and an unhealthy pattern, characterised by a higher intake of processed meat, fatty foods and refined carbohydrates (13).

Most of the literature published in relation to women undergoing ART associates dietary patterns with ART results, either preconceptionally (14) or postconceptionally (15). This association is also shown in a group of women with primary infertility (16, 17). The studies identified about pregnant women assessing dietary habits with CFA (18, 19) make no distinction in the method of conception; it is either spontaneous or by means of ART.

According to several authors, between 20% and 40% of pregnant women exercise according to the recommendations of the American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), 150 minutes per week, regardless of the type of conception by which the pregnancy was achieved (20). In our study we observed that 100% of the population who had an ART pregnancy and 90% of the sample who had a spontaneous pregnancy exercised between 30 minutes and more than one hour a day. The data obtained in our study does not therefore coincide with the aforementioned studies.

It has not been possible to discuss the results of other authors with any kind of accuracy in comparison to those obtained in the present study, as these results refer to women included in both groups (ART and spontaneous conception). No studies have been found on the frequency of consumption of specific foods or the prevalence of physical exercise for two populations with specific characteristics, such as women undergoing ART and women who have become pregnant spontaneously. This fact highlights future lines of research in order to establish relationships with dietary patterns and physical activity in both groups of women and to discover the particular needs of each population and thus adjust the subsequent handling thereof.

CONCLUSIONS

Women pregnant with ART are older, have completed university studies, and have had a higher number of previous miscarriages and pregnancy-related pathology. The rates of caesarean sections and instrumental deliveries are higher compared to spontaneous pregnancies. The ART group had better dietary habits as they consumed more seafood, olive oil, vegetables, fruit and nuts on a daily basis. The spontaneous pregnancy group consumes carbohydrates, processed meats, pulses, sweetened dairy products, pastries, sugars, alcoholic beverages, caffeinated coffee, tea, soft drinks, juices, salt, sauces and fried foods more frequently. The ART group tends to follow some type of specific diet during pregnancy, a fact that is related to weight gain, as this group is in an appropriate or deficit range. Women with spontaneous pregnancies showed both deficit and excess weight changes. The women in the ART group spent more time walking to get from one place to another and exercising both in general and during the preparatory classes. Women in the spontaneous conception group tended to spend their leisure time sitting or in the care of others. As far as maternal education is concerned, women with ART pregnancies are more likely to attend. The centre of choice is the public one in both groups.

BIBLIOGRAPHY

1. Fernández-Gómez E, Luque-Vara T, Moya-Fernández PJ, López-Olivares M, Gallardo-Vigil MÁ, Enrique-Mirón C. Factors Influencing Dietary Patterns during Pregnancy in a Culturally Diverse Society. *Nutrients*. 23 October 2020;12(11):3242.
2. Grenier LN, Atkinson SA, Mottola MF, Wahoush O, Thabane L, Xie F, et al. Be Healthy in Pregnancy: Exploring factors that impact pregnant women's nutrition and exercise behaviours. *Matern Child Nutr*. January 2021;17(1).
3. Barakat R, Díaz-Blanco A, Franco E, Rollán-Malmierca A, Brik M, Vargas M, et al. Clinical guidelines for physical exercise during pregnancy. *Prog Obstet Ginecol*. 2019;62(5):464-471.
4. Wang Y, Wu L, Wu X, Zhou C. The Association between Physical Exercise during Pregnancy and Maternal and Neonatal Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Comput Math Methods Med*. 21 August 2022;2022:1-11.
5. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Prenatal control of normal pregnancy. *Prog Obstet Ginecol*. 2018;61(5):510-27.
6. Farquhar C, Marjoribanks J. Assisted reproductive technology: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 17 August 2018;(8). Available at: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010537.pub5>
7. Viera-Molina M, Guerra-Martín MD. Analysis of the effectiveness of assisted reproduction techniques: An Sist Sanit Navar. 30 April 2018;41(1):107-16.
8. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Roberts DE, Hosmer D, Markenson G, Freedson PS. Development and Validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire: *Med Sci Sports Exerc*. October 2004;36(10):1750-60.
9. Oviedo-Caro MÁ, Bueno-Antequera J, Munguía-Izquierdo D. Transcultural adaptation and psychometric properties of Spanish version of Pregnancy Physical Activity Questionnaire: the PregnActive project. *Gac Sanit*. July 2019;33(4):369-76.
10. Rujas Bracamonte S, Serrano Gallardo P, Martínez Marcos M. Descibir la infertilidad: La experiencia de mujeres sometidas a técnicas de reproducción asistida. *Rev Esp Salud Pública*. 2021;95.
11. Ballesta-Castillejos A, Gomez-Salgado J, Rodriguez-Almagro J, Ortiz-Esquinas I, Hernández-Martínez A. Obstetric and perinatal complications associated with assisted reproductive treatment in Spain. *J Assist Reprod Genet*. December 2019;36(12):2435-45.
12. Vila Candel R, Faus García M, Martín Moreno JM. Recomendaciones internacionales estándar sobre la ganancia de peso gestacional: adecuación a nuestra población. *Nutr Hosp* 2021;38(2):306-31.
13. Chia AR, Chen LW, Lai JS, Wong CH, Neelakantan N, Van Dam RM, et al. Maternal Dietary Patterns and Birth Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. Julio de 2019;10(4):685-95.
14. Sanderman EA, Willis SK, Wise LA. Female dietary patterns and outcomes of in vitro fertilization (IVF): a systematic literature review. *Nutr J*. December 2022;21(1):5.
15. Kellow NJ, Le Cerf J, Horta F, Dordevic AL, Bennett CJ. The Effect of Dietary Patterns on Clinical Pregnancy and Live Birth Outcomes in Men and Women Receiving Assisted Reproductive Technologies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. May 2022;13(3):857-74.
16. Jahangirifar M, Askari G, Taebi M. Dietary Patterns and The Outcomes of Assisted Reproductive Techniques in Women with Primary Infertility: A Prospective Cohort Study. *Int J Fertil Steril*. January 2019;12(4). Available at: <https://doi.org/10.22074/ijfs.2019.5373>

17. Salas-Huetos A, Mitsunami M, Wang S, Mínguez-Alarcón L, Ribas-Maynou J, Yeste M, et al. Women's Adherence to Healthy Dietary Patterns and Outcomes of Infertility Treatment. *JAMA Netw Open*. 18 August 2023;6(8):e2329982.
18. Ghorbani-Kafteroodi S, Ghiasvand M, Saghafi-Asl M, Kazemi Aski S. Association of dietary patterns of pregnant women with pregnancy outcomes: A hospital-based study. *Food Sci Nutr*. December 2023;11(12):8072-81.
19. Mitran AM, Gherasim A, Niță O, Mihalache L, Arhire LI, Cioancă O, et al. Exploring Lifestyle and Dietary Patterns in Pregnancy and Their Impact on Health: A Comparative Analysis of Two Distinct Groups 10 Years Apart. *Nutrients*. 27 January 2024;16(3):377.
20. Hesketh KR, Evenson KR. Prevalence of U.S. Pregnant Women Meeting 2015 ACOG Physical Activity Guidelines. *Am J Prev Med*. September 2016;51(3):e87-9.

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Anna Rodes Cascales (ARC): Grado en Enfermería. Enfermera en Hospital General Universitario Elche.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4368-8944>

Correspondencia: Anna Rodes Cascales • sedoranna@hotmail.com

Recibido: 8 septiembre 2025

Aceptado: 18 noviembre 2025

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Introducción: **ARN**
Metodología: **ARN**
Resultados y discusión: **ARN**
Conclusión: **ARN**

Financiación: La autora declara que no ha recibido financiación externa para la realización de este estudio.

Conflictos de interés: La autora declara no tener ningún conflicto de intereses con persona física, empresa o institución para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de IA generativa. La autora declara que no se utilizó Gen AI en la creación de este manuscrito.

Nota del editor. Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

PALABRAS CLAVE: Medio ambiente y salud pública; vigilancia en salud pública; inundaciones; cambio climático; vulnerabilidad ante desastres

RESUMEN

Introducción y Objetivos. El calentamiento global ha intensificado inundaciones y eventos meteorológicos extremos en la cuenca mediterránea, generando impactos severos sobre la salud pública e infraestructuras. Este estudio se propone revisar la evidencia disponible (2014-2025), caracterizar los grupos de riesgo y proponer recomendaciones para fortalecer la resiliencia sanitaria. **Material y Métodos:** Se realizó una revisión de alcance conforme a PRISMA-ScR entre enero y abril de 2025, buscando en PubMed, Scopus y WoS estudios relacionados con enfermedades, inundación y barro, seleccionando 29 trabajos tras cribado y evaluación con JBI.

Material y Método: El desarrollo del sistema siguió varias fases: diseño conceptual, análisis de sistemas en papel, revisión de variables y datos, diseño del registro electrónico, creación de un prototipo, evaluación de conexiones e interoperabilidad, validación del prototipo e implantación.

Resultados. Se identificaron enfermedades infecciosas (gastroenteritis, dengue, legionelosis), enfermedades no transmisibles (ictus, cardiovasculares) y trastornos mentales (depresión, TEPT), con mayor afectación en adultos mayores, niños, mujeres y zonas rurales; la carga aguda de diarreas surge entre 4 y 12 días tras el evento y las arbovirosis y complicaciones crónicas aumentan posteriormente; la atención sanitaria se ve dificultada por cortes de energía y daños viales.

Conclusiones. Las inundaciones, como la DANA de Valencia, ocasionan carga sanitaria aguda y secuelas prolongadas, especialmente en poblaciones vulnerables, requiriendo vigilancia epidemiológica en tiempo real, continuidad asistencial, apoyo psicosocial y mejoras infraestructurales basadas en escenarios climáticos, con inteligencia artificial y personal especializado clave para anticipar riesgos y cumplir los objetivos del ODS 3 y el Marco de Sendai.

INTRODUCCIÓN

El informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) del 2021, señala que el cambio climático no solo implica un aumento gradual de las temperaturas sino también una intensificación de la variabilidad del clima que incluye fenómenos extremos. Existe un alto grado de confianza científica en que las actividades humanas (especialmente la quema de combustibles fósiles) son responsables del incremento de la energía en el sistema climático que resultan en más olas de calor intensas y prolongadas; lluvias torrenciales; huracanes devastadores y sequías severas (1).

La advertencia de la Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMET) en su informe del 2020 (2), indica que el calentamiento global está provocando cambios en las características marítimas cerca de España, lo cual tiene consecuencias significativas para la vida marina y las poblaciones costeras. Según la investigación realizada por Olcina (3), se cuenta ahora con una base científica sólida que detalla cómo el calentamiento climático impacta sobre la lluvia y la temperatura en el Mediterráneo español. Además de esto, el Mediterráneo es considerado como un laboratorio natural para estudiar los efectos del cambio climático. Investigar en esta región puede ayudar a predecir los posibles riesgos y respuestas que podrían ser aplicables a otras partes del mundo. En cuanto a la tendencia climática de España, se observa un incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos, como olas de calor y lluvias torrenciales causadas por DANA¹ (4)

MODELO TEÓRICO

Olcina (3) acuña el término “mediterraneización” para referirse a un proceso por el cual otras regiones del planeta comienzan a experimentar dinámicas climáticas, sociales y territoriales similares a las del área mediterránea, caracterizadas por:

- Mayor frecuencia e intensidad de fenómenos extremos (olas de calor, sequías, DANA, incendios).
- Aumento de la vulnerabilidad social y territorial.
- Presión sobre los recursos hídricos.
- Dificultades de adaptación urbana y sanitaria.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (5) los determinantes sociales de la salud son “las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud”. El modelo de los determinantes sociales de la salud propuesto por Dahlgren y Whitehead (6) y respaldado por la OMS (7), es uno de los marcos conceptuales más utilizados para comprender cómo los factores sociales, económicos y ambientales influyen en la salud de las personas (6, 7).



Figura 1: Determinantes sociales de salud señalados por Whitehead & Dahlgren (6).

1 Depresión Aislada en Niveles Altos. Es un sistema de baja presión que se forma en niveles altos de la atmósfera y queda aislada de la circulación general del aire

El marco de referencia de los factores que influyen en la salud pública brinda una perspectiva completa y sistémica de los diversos elementos que impactan en el bienestar humano. Este enfoque abarca aspectos tanto individuales como colectivos relacionados no solo al ámbito de la salud en sí misma sino también al contexto social y económico en el que se desenvuelven las personas. Fuente: Whitehead & Dahlgren (6).

El IPCC (8) señala que la amenaza relacionada al cambio climático no está limitada exclusivamente al clima o eventos extremos. Destaca que el riesgo climático no representa simplemente un fenómeno natural puro. En su lugar se trata de un resultado de diversos factores interrelacionados que pueden ser gestionados o modificados mediante políticas adecuadas.



Figura 2: Componentes del riesgo climático.

El IPCC concibe al riesgo como el producto de la interacción de los peligros vinculados al clima con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Fuente: IPCC (8).

Por otro lado, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 es un instrumento clave adoptado por los Estados miembros de la ONU en marzo de 2015, durante la 3ª Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) (9) en Sendai, Japón. Este marco sucede a la Estrategia de Hyogo (2005-2015) y constituye un compromiso global para reducir los riesgos de desastres y aumentar la resiliencia frente a amenazas naturales y antropogénicas. Establece cuatro prioridades para la acción:

- Comprender el riesgo de desastres.
- Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo mejor.
- Invertir en la reducción del riesgo para una mayor resiliencia.
- Mejorar la preparación para la respuesta y "reconstruir mejor" durante la recuperación, rehabilitación y reconstrucción.

También define siete metas globales, como reducir la mortalidad, minimizar las pérdidas económicas y aumentar la cooperación internacional, entre otras (9).

El modelo de análisis de la vulnerabilidad social frente a desastres por inundación que plantean Ortiz et al. (10) se configura como una herramienta útil para diagnosticar impactos y capacidades sociales, tanto en la fase de preparación previa al desastre como en la respuesta e intervención durante el periodo posterior. En el contexto de los efectos devastadores provocados por la DANA ocurrida en Valencia en octubre de 2024, el modelo ofrece una perspectiva sociológica que permite identificar elementos clave para fortalecer la resiliencia de los sistemas sociales y de gobernanza frente a los efectos del cambio climático.



Figura 3: Modelo de integración de los diferentes niveles del proceso generativo de vulnerabilidad social ante el riesgo de inundación.

Distingue tres grandes niveles o etapas de la vulnerabilidad social ante el riesgo de inundación, referidos a las tres grandes líneas de investigación expuestas anteriormente, a saber: el nivel generativo, el nivel adaptativo y el nivel experiencial, que cubren así todo el ciclo del evento de inundación, desde su origen más profundo (pre-evento), pasando por la activación de capacidades y la respuesta ante la amenaza (evento), hasta la experiencia última del impacto y su transformación en nuevas vulnerabilidades (post-evento). El modelo incorpora de este modo tanto la vulnerabilidad estructural propia del sistema social que se expone al riesgo de inundación, como la vulnerabilidad adquirida, fruto de la experimentación de los impactos y la creación de un nuevo escenario social post-desastre. Fuente: Ortiz et al. (10)

Desde esta perspectiva, el estudio investiga cómo las crisis climáticas agravadas por el cambio global afectan la salud pública, considerando aspectos físicos, mentales y sociales, con énfasis en vulnerabilidad, resiliencia e igualdad. El objetivo general es

analizar la literatura científica sobre el impacto de eventos climáticos extremos, como inundaciones y tormentas, en las personas expuestas al barro tras dichas emergencias, mientras que los objetivos específicos buscan identificar estudios relevantes, evaluar las repercusiones en grupos vulnerables, analizar las medidas de adaptación y sintetizar recomendaciones para futuras investigaciones y acciones frente al cambio climático.

METODOLOGIA

La revisión se ha desarrollado conforme a la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA-ScR) (11), lo que garantiza transparencia, exhaustividad y reproducibilidad.

Tabla 1: Estrategia de búsqueda: Modelo Condition, Context, Population (CoCoPop)

Elemento	Palabras clave
Condition (Condición)	Desarrollo de enfermedades
Context (Contexto)	Tras inundación
Population (Población)	Personas expuestas al barro
Pregunta de investigación	¿Qué enfermedades pueden sufrir las personas expuestas de forma continuada al barro tras una inundación?

La estrategia de búsqueda se diseñó de acuerdo con el modelo CoCoPop propuesto por Munn et al². Elaboración propia.

Las búsquedas se ejecutaron entre enero y abril de 2025, utilizando las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus y Web of Science. Los términos clave se combinaron mediante operadores booleanos y se limitaron por fecha de publicación (01-01-2014 al 01-03-2025). Se incluyeron únicamente artículos en inglés o español, con texto completo disponible.

Para la selección de los artículos se utilizaron los siguientes criterios:

a) Criterios de Inclusión:

- Estudios empíricos que analicen el impacto de inundaciones en la salud.
- Diseños cuantitativos y cualitativos (transversales, cohortes, casos-control, ECAs).
- Artículos revisados por pares, publicados en inglés o español, con acceso al texto completo.
- Acceso al texto completo para poder acceder a toda la información del estudio.
- Publicado entre: 01-01-2014 y 01-03-2025.

b) Criterios de Exclusión:

- Informes técnicos y revisiones sistemáticas.
- Estudios no centrados en salud tras inundaciones.
- Artículos sin acceso completo o con baja calidad metodológica.

Las estrategias iniciales de búsquedas identificaron un total de 111 referencias, las cuales fueron objeto de sucesivos cribados conforme al tópico de esta revisión.

2 Munn Z, Moola S, Lisy K, Riitano D, Tufanaru C. Methodological guidance for systematic reviews of observational epidemiological studies reporting prevalence and incidence data. *Int J Evid Based Healthc.* [Internet] 2015;13(3):147–153. [Consultado 28 Mar 2025] doi:10.1097/XEB.000000000000054

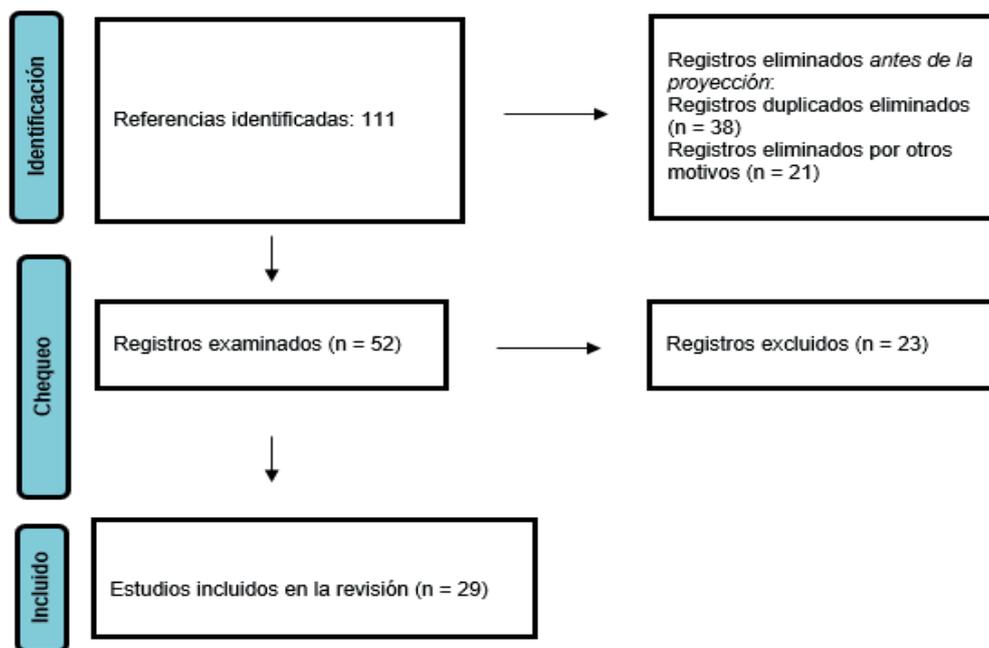


Figura 4: Resultados de la búsqueda - Diagrama de flujo – PRISMA

Las estrategias iniciales de búsquedas identificaron un total de 111 referencias, las cuales fueron objeto de sucesivos cribados conforme al tópico de esta revisión. Fuente: Page et al. (11)

La selección de estudios se realizó en dos fases: revisión de títulos/resúmenes y evaluación de textos completos. Los estudios incluidos fueron valorados con la herramienta de evaluación crítica del Joanna Briggs Institute (JBI) de la Universidad de Adelaida, donde obtuvieron puntuaciones media-altas tanto en los estudios observacionales transversales y como en estudios cualitativos. Finalmente, se incluyeron 29 estudios: 27 cuantitativos y 2 cualitativos. La síntesis se llevó a cabo mediante análisis narrativo, con representación en tablas, gráficos y texto explicativo.

RESULTADOS

Se identificaron 29 artículos:

- Ocho se realizaron en EE. UU. (12 - 19); seis en China (20 - 25); dos en Pakistán (26, 27), Australia (28, 29) y Etiopía (30, 31); y uno en Japón (32), la región del Himalaya (33), Turquía (34), Ecuador (35), Paraguay (36), Perú (37), Irlanda (38) y Grecia (39). Además, Liu et al. (40) analizaron datos agregados de 168 países.
- Ocho trabajos se centraron en poblaciones afectadas por eventos meteorológicos extremos (inundaciones, huracanes, tifones). Tres evaluaron el impacto en menores (30, 33, 36) y dos en adultos mayores (13, 16). Siete abordaron factores psicosociales o socioeconómicos vinculados a la vulnerabilidad (17, 19, 24, 27, 31, 34, 35).

En cuanto a la morbilidad asociada a las inundaciones, se localizaron:

- 12 artículos sobre enfermedades infecciosas —3 generales (20, 39, 40); 5 entéricas (21, 22, 23, 30, 37); 1 transmitidas por mosquitos (28); 1 dengue específico (26); 1 legionela (12); 1 dermatológicos (36).
- 5 sobre enfermedades no transmisibles (13, 14, 15, 17, 32).
- 2 sobre salud mental (14, 25).

Tabla 2: Síntesis integral de los hallazgos de los 29 estudios.

La síntesis se llevó a cabo mediante análisis narrativo, con representación en una tabla resumen y texto explicativo. Elaboración propia.

Eje temático	Principales resultados cuantitativos / cualitativos	Poblaciones / Contexto destacado	Ref
Magnitud global 1990-2019	47.368 días con inundaciones en 168 países 242.516 defunciones • 3,55×10 ⁹ personas afectadas Duración media de las crecidas ↑ 5,1 % (IC 95 % 3,6-7,2); tasa de mortalidad ↓ 0,8 %; personas afectadas ↓ 3,1 %	Planeta (datos agregados)	40
Patrones generales de riesgo sanitario	“Fragilidad” pre-evento, factores de impacto y factores pos-evento determinan la carga de enfermedad Mala gestión puede liberar sustancias peligrosas • Daños directos (ahogamiento, traumatismos), indirectos (enfermedades infecciosas, contaminación ambiental)	Todas las regiones estudiadas	24, 36, 37, 39, 40
Distribución temporal de patologías	<u>Corto plazo</u> : gastroenteritis, IRA, traumatismos <u>Medio plazo</u> : leptospirosis, dengue, reagudización de crónicos <u>Largo plazo</u> : hepatitis, malaria, trastornos mentales	Comunidades anegadas (Asia, América, Oceanía)	36
Enfermedades infecciosas dominantes	<u>Arbovirosis</u> : dengue, V. Nilo Occidental, malaria <u>Respiratorias</u> : legionelosis +32 % con lluvias extremas <u>Entéricas</u> : disentería y diarrea infantil ↑ 4-12 d post-evento <u>Cutáneas</u> : pediculosis, escabiosis, impétigo en refugios	Zonas tropicales y subtropicales; refugios temporales	12, 22, 23, 26, 27, 28, 30, 36
Enfermedades no transmisibles (ENT)	Ictus ↑ tras tifón (Japón) Hospitalizaciones cardiovasculares ↑ tras Katrina (EE. UU.) Trastornos respiratorios y lesiones ↑ en semana 3 post-huracán (EE. UU.)	Japón, EE. UU.	13, 18, 32
Salud mental	Prevalencia persistente de depresión, ansiedad y TEPT hasta 20 años después (China) Estrés prolongado tras Harvey; diferencias socioeconómicas en resiliencia Impacto psicosocial severo en niños y adolescentes (India)	Sobrevivientes adultos; niños / adolescentes	14, 25, 33
Grupos vulnerables	Adultos ≥60 años: 9.039 muertes (1999-2017); hombres y minorías étnicas con tasas más altas Mortalidad +20,6 % en residencias geriátricas (Harvey) Mayor sensibilidad: niños, mujeres, hogares rurales/pobres, migrantes recientes	EE. UU., Pakistán, India, China	16, 17, 19, 24, 31, 35
Impacto socio-económico	Ingresos “muy bajos” ↑ de 3,6 % a 30 % después de inundaciones (Pakistán) Disposición a reubicarse mayor frente a deslizamientos que a inundaciones; influida por miedo, apoyo social y enfermedades crónicas	Pakistán, Turquía	27, 34
Servicios de salud y logística	Daños en vías, red eléctrica y centros sanitarios limitan la atención Cortes de energía comprometen agua y hospitales Visitas globales a urgencias estables; ↑ 9-11 % en condados remotos semana 3 post-huracán; efecto distancia dosis-respuesta	EE. UU., múltiples países	15, 17, 21
Factores de riesgo sanitarios por fase	<u>Pre-evento / evento</u> : infraestructura vulnerable <u>Evento / pos-evento</u> : agua contaminada, proliferación de roedores y mosquitos, lesiones por escombros <u>Pos-evento</u> : residuos, moho y hacinamiento	Tabla desarrollada a partir de 16 estudios	12, 14, 15, 20-23, 26-30, 35-40

Tras el análisis de los 29 artículos seleccionados para la presente revisión de alcance, permite identificar tendencias epidemiológicas globales, patrones específicos de enfermedades transmisibles y no transmisibles asociadas a inundaciones, impactos sobre la salud mental, grupos poblacionales especialmente vulnerables, así como factores clave relacionados con la capacidad adaptativa y respuesta sanitaria ante estos eventos extremos.

DISCUSIÓN

Entre las principales lecciones aprendidas de la DANA de Valencia (29 de octubre 2024) se encuentran graves deficiencias en la planificación urbana, la falta de preparación técnica e infraestructuras insuficientes pre-evento; una respuesta institucional lenta y descoordinada durante el evento; y problemas logísticos, informativos y tecnológicos tras la catástrofe (41).

Los resultados de esta revisión confirman que las inundaciones, intensificadas por el cambio climático antropogénico (1), representan una amenaza creciente para la salud pública a nivel global y local. Este fenómeno genera impactos sanitarios complejos, especialmente en regiones mediterráneas, consideradas un “laboratorio natural” para estudiar estos efectos (3). En España y el área mediterránea, se ha documentado un aumento en la frecuencia e intensidad de episodios extremos como DANAs e inundaciones súbitas (3,4). La AEMET advierte que estos cambios afectan tanto a infraestructuras como a la salud física y mental de las poblaciones costeras (4). Además, estudios como los de Olcina (3) muestran una relación directa entre el aumento de temperaturas medias y la probabilidad de eventos extremos con consecuencias sanitarias. Sin embargo, estudios locales como el de Sánchez-Almodóvar et al. (42) sobre precipitaciones extremas en Alicante no muestran un aumento significativo en frecuencia o intensidad durante las últimas décadas, lo que sugiere que no siempre es posible vincular directamente estos eventos con el calentamiento global a escala local, en contraste con lo planteado para el conjunto del Mediterráneo.

IMPACTOS SANITARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Los hallazgos de la investigación coinciden con la evidencia previa sintetizada por Alderman et al. (43) y reflejan también la evolución temporal de la carga de enfermedad descrita por Liu et al. (40).

Las infecciones entéricas y las transmitidas por agua siguen siendo uno de los desenlaces agudos más frecuentes tras inundaciones, con picos notables de diarrea infantil entre 4-12 días después del evento. Esto concuerda con revisiones internacionales que vinculan lluvias extremas y fallos en el tratamiento del agua potable con brotes epidémicos (41, 44, 45). Asimismo, se observa un ascenso en arbovirosis como dengue o virus del Nilo Occidental, fenómeno ya anticipado por Githeko et al (46) hace más de dos décadas, así como malaria en zonas donde antes no era endémica.

Por otro lado, cinco artículos documentaron un exceso de hospitalizaciones por ictus y eventos cardiovasculares —hasta un 16% en la semana posterior al tifón en Japón— así como un incremento de lesiones traumáticas tras huracanes. Además, se identificaron riesgos sanitarios significativos debido a la contaminación por agentes infecciosos transportados por el lodo y el agua, lo que exige campañas de muestreo ambiental temprano y prolongado (41). Estos resultados evidencian la necesidad urgente de estrategias para garantizar la continuidad asistencial en pacientes crónicos durante desastres.

Dos estudios longitudinales incluidos mostraron prevalencias persistentes de depresión, ansiedad y TEPT hasta 20 años después de la exposición (14,25), hallazgo coherente con la carga a largo plazo descrita tras Katrina y otros desastres (47). Los factores protectores más citados fueron el apoyo social y el nivel socioeconómico; sin embargo, pocos trabajos evaluaron intervenciones psicosociales formales, brecha ya señalada por Goldmann y Galea (48).

GRUPOS VULNERABLES Y DESIGUALDAD

Entre los principales problemas detectados tras la DANA de Valencia destacan la vulnerabilidad física y mental de las personas mayores, lo que subraya la importancia de priorizar este grupo en futuras intervenciones (41). El análisis integrado propuesto por Ortiz et al. (10) resulta especialmente útil para identificar factores críticos antes/durante/después del desastre e implementar intervenciones equitativas orientadas a fortalecer la resiliencia comunitaria. Además, los hogares rurales, mujeres y migrantes recientes mostraron mayor riesgo de enfermedad y empobrecimiento post-evento, lo que recuerda que la vulnerabilidad está socialmente determinada (49). Estos resultados respaldan la recomendación de la Estrategia de Sendai de integrar enfoques de equidad y ciclo de vida en planes de reducción de riesgo (9).

RESILIENCIA SANITARIA: RETOS Y OPORTUNIDADES

El análisis multidisciplinario, presentado por Mas-Coma et al. (41) del evento de Valencia revela la enorme complejidad de estos eventos y la necesidad de evaluaciones integrales antes, durante y después del desastre para comprender plenamente su evolución y consecuencias. La aplicación del enfoque Una Salud resulta fundamental, ya que permite abordar las interacciones entre factores humanos, animales, vegetales y ambientales en contextos rurales, urbanos y naturales, integrando dimensiones sociopolíticas, éticas y legales. Este marco facilita la identificación de riesgos infecciosos individuales y potenciales brotes derivados de la propagación de agentes patógenos a través del agua contaminada.

Daños en carreteras, corte de energía y anegamiento de hospitales ocasionan múltiples desafíos al sistema sanitario: oferta reducida y demanda aumentada. El Marco operacional para sistemas sanitarios resilientes al clima elaborado por la OMS enfatiza en un enfoque preventivo-adaptativo (50). Tal como recomienda el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (9), es fundamental invertir en prevención, mejorar la gobernanza del riesgo e integrar estrategias multisectoriales que incluyan vigilancia epidemiológica reforzada tras inundaciones. Se identifican oportunidades concretas y respaldadas por la Inteligencia Artificial (IA) para avanzar hacia sistemas sanitarios más resilientes:

- Implementación temprana de alertas epidemiológicas;
- Protocolos específicos para continuidad asistencial en pacientes crónicos;
- Apoyo psicosocial sostenido para población afectada;
- Adaptación infraestructura basada en escenarios climáticos futuros.

LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Esta revisión presenta varias limitaciones. En primer lugar, la mayoría de los estudios analizados se concentran en regiones específicas, lo que dificulta la generalización de los resultados a otros contextos. Además, existe un posible sesgo en los reportes de enfermedades debido a la capacidad limitada de los sistemas de salud para registrar casos, especialmente en países con menos recursos. La heterogeneidad metodológica entre los estudios complica la comparación directa de resultados y, en general, predominan análisis a corto plazo sin evaluar adecuadamente los efectos a largo plazo, especialmente en salud mental. Finalmente, como revisión de alcance, el trabajo prioriza el mapeo general sobre la síntesis exhaustiva.

A pesar de estas limitaciones, este estudio proporciona una base útil para futuras investigaciones y destaca la necesidad de ampliar el análisis hacia el bienestar emocional post-inundación y las desigualdades sociales asociadas. Se recomienda ampliar investigaciones sobre intervenciones costo-efectivas para reducir desigualdades post-desastre e incorporar metodologías participativas que den voz a comunidades vulnerables.

CONCLUSIONES

Esta investigación evidencia que el cambio climático está incrementando la frecuencia y gravedad de inundaciones y otros eventos extremos en el Mediterráneo, lo que repercute negativamente tanto en las infraestructuras como en la salud física y mental de la población, especialmente entre los más vulnerables. El trabajo respalda el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 (ODS 3: Salud y bienestar), entre otros, al proporcionar recursos y estrategias para prevenir enfermedades, fortalecer la salud mental y mejorar la gestión de riesgos ante desastres naturales. Asimismo, destaca la necesidad de acceso a información actualizada sobre vigilancia epidemiológica, resiliencia comunitaria y sistemas de alerta temprana, así como el papel fundamental de las tecnologías digitales y la IA para optimizar la respuesta sanitaria. Finalmente, se concluye que enfrentar estos desafíos requiere personal capacitado y una planificación integral basada en ciencia, tecnología e inclusión social para reducir los impactos del cambio climático en la salud pública.

BIBLIOGRAFÍA

1. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press. [Internet] 2021 [Consultado 3 Nov 2024]. Available from: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
2. AEMET. Informe sobre el estado del clima de España 2019. Madrid: AEMET [Internet] 2020. [Consultado 20 Dic 2024] Available from: https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/Informes_estado_clima/Informe_estado_clima_2019.pdf
3. Olcina Cantos J. Riesgos naturales en España y cambio climático: nuevos desafíos para la gestión del territorio. Rev Medio Ambient Cienc Soc. [Internet] 2024; 25:14–25. [Consultado 30 Dic 2024]. Available from: <https://amciencias.com/wp-content/uploads/2024/02/Jorge-Olcina-NUM25.pdf>
4. AEMET. Informe sobre el estado del clima de España 2022. Madrid: [Internet] 2023. [Consultado 20 Dic 2024] Available from: https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/Informes_estado_clima/resumen_ejecutivo_icle2022.pdf
5. OMS. Social determinants of health. Ginebra: OMS. [Internet] 2010. [Consultado 20 Abr 2025] Available from https://www.who.int/social_determinants/es/
6. Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for Futures Studies; 1991. [Consultado 22 Abr 2025]
7. OMS. Social determinants of health. Geneva: WHO [Internet] 2023. [Consultado 20 Abr 2025] Available from: https://www.who.int/social_determinants/en/
8. IPCC. 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. Geneva: IPCC [Internet] 2014. [Consultado 3 Nov 2024] Available from: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
9. UNDRR ¿Qué es el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres? 2015. [Internet] [Consultado 29 Abr 2025] Available from: <https://www.undrr.org/es/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework>
10. Ortiz G, Aledo A, Aznar-Crespo P, Olcina-Cantos J. La incorporación de la vulnerabilidad social en la gestión integral del riesgo de inundación. Rev Esp Sociol. [Internet] 2025;34(1): a255. [Consultado 20 Mar 2025]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9978476>
11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. [Internet] 2021;372: n71. [Consultado 28 Mar 2025] doi:10.1136/bmj. n71
12. Lynch VD, Chamán J. The effect of seasonal and extreme flooding on hospitalizations for legionellosis in the United States, 2000–2011. BMC Infect Dis. [Internet] 2022; 22:550. [Consultado 17 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07489-x>
13. Becquart NA, Naumova EN, Singh G, Chui KKH. Hospitalizations for cardiovascular diseases in elderly people from Louisiana parishes before, during, and after Hurricane Katrina. Int J Environ Res Public Health. [Internet] 2019;16(1):74. [Consultado 20 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph16010074>
14. Oluyomi AO, Panthagani K, Sotelo J, et al. Hurricane Harvey health study in Houston (Houston-3H): assessment of allergic symptoms and stress after flooding caused by Hurricane Harvey. Environ Health. [Internet] 2021;20:9. [Consultado 17 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1186/s12940-021-00694-2>

15. Deng X, Friedman S, Ryan I, Zhang W, Dong G, Rodríguez H, Yu F, Huang W, Nair A, Luo G, Lin S. Independent and synergistic impacts of power outages and flooding on hospital admissions for multiple diseases. *Sci Total Environ*. [Internet] 2022; 828:154305. [Consultado 15 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154305>
16. Adams RM, Evans CM, Mathews MC, Wolkin A, Peek L. Mortality from natural forces among older adults by race/ethnicity and gender. *J Appl Gerontol*. [Internet] 2020;40(11):1517-1526. [Consultado 16 Abr 2025] doi:10.1177/0733464820954676
17. Hua CL, Patel S, Thomas KS, Peterson LJ, Ansel R, Gordon L, et al. The relationship between Hurricane Harvey exposure and mortality among nursing home residents. *J Am Geriatr Soc*. [Internet] 2023;71(3):888-894. [Consultado 21 Abr 2025] doi:10.1111/jgs.18143.
18. Heslin KC, Barrett ML, Hensche M, Pickens G, Ringel JS, Karaca Z, et al. Effects of hurricanes on emergency department utilization: an analysis of 7 storms in the United States. *Disaster Med Public Health Prep*. [Internet] 2021;15(6):762–9. [Consultado 16 Abr 2025] Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/disaster-medicine-and-public-health-preparedness/article/abs/effects-of-hurricanes-on-emergency-department-utilization-an-analysis-across-7-us-storms/570233654BBEB3CC9ECD631AF0A1FBD> doi:10.1017/dmp.2020.281
19. Lieberman-Cribbin W, Gillezeau C, Schwartz RM, et al. Unequal social vulnerability to Hurricane Sandy flood exposure. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. [Internet] 2021; 31:804–809. [Consultado 18 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1038/s41370-020-0230-6>
20. Ding G, Li X, Li X, Zhang B, Jiang B, Li D, Xing W, Liu Q, Liu X, Hou H. A time-trend ecological study for identifying flood-sensitive infectious diseases in Guangxi, China from 2005 to 2012. *Environ Res*. [Internet] 2019; 176:108577. [Consultado 16 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108577>
21. Luo PY, Chen MX, Kuang WT, et al. Hysteresis: effects of different levels of cyclonic flooding on susceptible enteric infectious diseases in a central city in China. *BMC Public Health*. [Internet] 2023; 23:1874. [Consultado 18 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16754-w>
22. Zhang F, Liu Z, Gao L, Zhang C, Jiang B. Short-term impacts of flooding on enteric infectious diseases in Qingdao, China, 2005-2011. *Epidemiol Infect*. [Internet] 2016;144(15):3278-3287. [Consultado 17 Abr 2025] Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/epidemiology-and-infection/article/shortterm-impacts-of-floods-on-enteric-infectious-disease-in-qingdao-china-20052011/A938A2BD23114769B470FF3354AF75C8> doi:10.1017/S0950268816001084
23. Liao W, et al. Impacts of urbanization and climate change on air quality in China. *Environ Res Lett*. [Internet] 2020; 15:125015. [Consultado 18 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abccf5>
24. Zhong S, Cheng Q, Huang C-R, Wang Z. Establishment and validation of health vulnerability and adaptation indices to extreme climate events based on the 2016 floods in Anhui Province, China. *Advances in Climate Change Research*. [Internet] 2021;12(5):649–659. [Consultado 21 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1016/j.accre.2021.07.002>
25. Dai W, Kaminga AC, Tan H, Wang J, Lai Z, Wu X, Liu A. Long-term psychological outcomes of survivors from the most affected areas of the 1998 Dongting Lake flood in China: prevalence and risk factors. *PLoS One*. [Internet] 2017;12(2): e0171557. [Consultado 21 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171557>
26. Saeed HA, Abbas SW, Ahmed W, Arif M, Naeem F, Sana A, Iqbal H. Study of the dengue outbreak during the 2022 floods among patients attending a tertiary care hospital in Nowshera, Pakistan. *Pak J Med Sci*. [Internet] 2025;75(1):32-35. [Consultado 16 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph16081393>
27. Khan QA, Jan A, Iram S, Haider I, Badshah A, Khan A, Hidayat A, Farrukh AM, Ain HU, Verma R. Impact of the 2022 floods on the socioeconomic and health status of people residing in flood-affected areas of Pakistan: a cross-sectional survey. *Ann Med Surg (Lond)*. [Internet] 2024;86(11):6465-6471. [Consultado 16 Abr 2025] Available from: https://journals.lww.com/annals-of-medicine-and-surgery/fulltext/2024/11000/impact_of_2022_flood_on_socio_economic_and_health.23.aspx

doi:10.1097/MS9.0000000000002402

28. Adekunle AI, Adegboye O, Rahman KM. Flooding in Townsville, North Queensland, Australia, February 2019, and its effects on mosquito-borne diseases. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet] 2019;16(8):1393. [Consultado 16 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph16081393>
29. Peden AE, Franklin RC, Leggat P. The flood-related behavior of river users in Australia. *PLoS Curr Disasters*. [Internet] 2018 Jun 14;10. [Consultado 21 Abr 2025] Available from: <https://currents.plos.org/disasters/article/dis-the-flood-related-behaviour-of-river-users-in-australia/> doi:10.1371/currents.dis.4b7f0a2d3e4f9b8a6b7e5f3a2c1d2e3f
30. Birhan Y, et al. Prevalence of diarrheal diseases and associated factors among children under five years in flood-prone settlements in northwestern Ethiopia: a community-based cross-sectional study. *Front Pediatr*. [Internet] 2023; 11:1056129. [Consultado 18 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1056129>
31. Mekuyie M. Vulnerability of rural households to climate-induced shocks in Lokka Abaya district, Sidama zone, Southern Ethiopia. *Jamba*. [Internet] 2021;13(1):1051. [Consultado 15 Abr 2025] doi:10.4102/jamba.v13i1.1051
32. Sunohara D, Miura T, Komatsu T, Hashizume N, Momose T, Kono T, et al. Relationship between the flood disaster caused by Typhoon Reiwa Year 1 in Eastern Japan and cardiovascular and cerebrovascular events in Nagano City: the SAVE trial. *J Cardiol*. [Internet] 2021;78(5):447-455. [Consultado 17 Abr 2025] doi: 10.1016/j.jjcc.2021.06.003
33. Aneelraj D, Kumar CN, Somanathan R, et al. Uttarakhand disaster 2013: a report on psychosocial adversities experienced by children and adolescents. *Indian J Pediatr*. [Internet] 2016;83(4):316-321. [Consultado 15 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1007/s12098-015-1921-1>
34. Mizrak S, Turan M. The effect of individual characteristics, risk perception, self-efficacy, and social support on willingness to relocate due to floods and landslides. *Nat Hazards*. [Internet] 2023;116(2):1615-1637. [Consultado 16 Abr 2025] doi:10.1007/s11069-022-05731-y
35. Tauzer E, Borbor-Cordova MJ, Mendoza J, De La Cuadra T, Cunalata J, Stewart-Ibarra AM. A community-based participatory case study on the vulnerability of peri-urban coastal flooding in southern Ecuador. *PLoS ONE*. [Internet] 2019;14(10): e0224171. [Consultado 21 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224171>
36. Moreno T, Rodríguez L, Salgueiro L, Riveros R, Mancía S, Narváez D, et al. Patologías cutáneas en niños que habitan en refugios de zonas inundadas. *Pediatr (Asunción)*. [Internet] 2016;43(1):39-44. [Consultado 19 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.18004/ped.2016.abril.39-44>
37. Colston J, Paredes Olortegui M, Zaitchik B, Peñataro Yori P, Kang G, Ahmed T, et al. Specific impacts of flood-associated pathogens from La Niña 2011-2012 on enteric infections in the MAL-ED Peru cohort: a comparative interrupted time series analysis. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet] 2020;17(2):487. [Consultado 17 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph17020487>
38. Musacchio A, Andrade L, O'Neill E, Re V, O'Dwyer J, Hynds PD. Planning for climate change impacts on health: floods, private groundwater contamination and waterborne infections—a cross-sectional study of risk perception, experience and behaviors in the Republic of Ireland. *Environ Res*. [Internet] 2021; 194:110707. [Consultado 19 Abr 2025] Available from: DOI: 10.1016/j.envres.2021.110707
39. Mavroulis S, Mavrouli M, Lekkas E, Tsakris A. Impact of the September 2023 Storm Daniel and subsequent floods in Thessaly (Greece) on the natural and built environment and the emergence of infectious diseases. *Environments*. [Internet] 2024;11(8):163. [Consultado 17 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.3390/environments11080163>
40. Liu Q, Yuan J, Yan W, Liang W, Liu M, Liu J. Association of natural flood disasters with infectious diseases in 168 countries and territories between 1990 and 2019: a global observational study. *Global Transitions*. [Internet] 2023; 5:149-159. [Consultado 17 Abr 2025] Available from: <https://doi.org/10.1016/j.glt.2023.09.001>

41. Mas-Coma et al. Infectious disease risk after the October 2024 flash flood in Valencia, Spain: Disaster evolution, strategic scenario analysis, and extrapolative baseline for a One Health assessment. *One Health*. [Internet] 2025; 21, 101093. [Consultado 17 Jul 2025] Available from: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2025.101093>
42. Sánchez Almodovar et al. Eventos extremos de precipitación en la provincia de Alicante (1981-2020). *Geografía: Cambios, Retos y Adaptación*. Conference: XXVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía. At: Logroño (La Rioja) [Internet]. 2023:41-49. [Consultado 28 Mar 2025] Available from: https://www.researchgate.net/publication/374198890_Eventos_extremos_de_precipitacion_en_la_provincia_de_Alicante_1981-2020
43. Alderman K, Turner LR, Tong S. Floods and human health: a systematic review. *Environ Int*. [Internet] 2012; 47:37-47. [Consultado 17 Jul 2025] Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.003>
44. CANN KF, THOMAS DRh, SALMON RL, WYN-JONES AP, KAY D. Fenómenos meteorológicos extremos relacionados con el agua y enfermedades transmitidas por el agua. *Epi e Inf*. [Internet] 2013;141(4):671–86. [Consultado 13 Jul 2025] Available from: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0950268812001653>
45. Levy K, Woster AP, Goldstein RS, Carlton EJ. Untangling the Impacts of Climate Change on Waterborne Diseases: A Systematic Review of Relationships between Diarrheal Diseases and Temperature, Rainfall, Flooding, and Drought. *Environ Sci Technol*. [Internet] 2016;50(10):4905-4922. [Consultado 13 Jul 2025] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27058059/> doi: 10.1021/acs.est.5b06186
46. Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE, Patz JA. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bull World Health Organ*. [Internet] 2000;78(9):1136-1147. [Consultado 17 Jul 2025] Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2560843/>
47. Lowe SR, Sampson L., Gruebner O. et al. Mental Health Service Need and Use in the Aftermath of Hurricane Sandy: Findings in a Population-Based Sample of New York City Residents. *Community Mental Health J*, [Internet] 2016; 52, 25–31. [Consultado 2 Jul 2025] Available from: <https://doi.org/10.1007/s10597-015-9947-4>
48. Goldmann E, Galea S. Mental health consequences of disasters. *Annu Rev Public Health*. [Internet] 2014; 35:169-183. [Consultado 10 Jul 2025] Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182435>
49. Cutter, S.L., Boruff, B.J. and Shirley, W.L. Social Vulnerability to Environmental Hazards*. *Soc Sci Qua* [Internet] 2003; 84: 242-261. [Consultado 15 Jul 2025] Available from: <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
50. OMS. Operational framework for building climate resilient health systems. Ginebra [Internet] 2017 [Consultado 10 Jul 2025] Available from: <http://apps.who.int/iris>

ANEXOS

ANEXO 1

LISTA DE VERIFICACIÓN PRISMA-SCR. ÍTEMS PARA REVISIONES SISTEMÁTICAS Y METAANÁLISIS – EXTENSIÓN PARA REVISIONES DE ALCANCE

SECCIÓN	ITEM	CHECKLIST ITEM PRISMA-SCR	
TÍTULO			
Título	1	Identificar el informe como una revisión de alcance.	✓
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Proporcionar un resumen estructurado que incluya (según corresponda): antecedentes, objetivos, criterios de elegibilidad, fuentes de evidencia, métodos de extracción de datos, resultados y conclusiones relacionadas con las preguntas y objetivos de la revisión.	✓
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce. Explicar por qué las preguntas u objetivos se prestan para un enfoque de revisión de alcance.	✓
Objetivos	4	Proporcionar una declaración explícita de las preguntas y objetivos que se abordan con referencia a sus elementos clave (por ejemplo, población o participantes, conceptos y contexto) u otros elementos relevantes utilizados para conceptualizar las preguntas y/o objetivos de la revisión.	✓
METODOLOGÍA			
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión; especificar si está accesible (por ejemplo, dirección web); y si está disponible, proporcionar la información de registro, incluyendo el número de registro.	✗
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de las fuentes de evidencia utilizadas como criterios de elegibilidad (por ejemplo, años considerados, idioma y estado de publicación), y proporcionar una justificación.	✓
Fuentes de información*	7	Describir todas las fuentes de información utilizadas en la búsqueda (por ejemplo, bases de datos con fechas de cobertura y contacto con autores para identificar fuentes adicionales), así como la fecha de la búsqueda más reciente.	✓

SECCIÓN	ITEM	CHECKLIST ITEM PRISMA-ScR	
Estrategia de búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica para al menos una base de datos, incluyendo los límites utilizados, de forma que pueda reproducirse.	✓
Selección de fuentes de evidencia†	9	Indicar el proceso para seleccionar las fuentes de evidencia (es decir, cribado y elegibilidad) incluidas en la revisión de alcance.	✓
Proceso de extracción de datos (charting)‡	10	Describir los métodos de extracción de datos de las fuentes de evidencia incluidas (por ejemplo, formularios calibrados o testeados previamente por el equipo, y si la extracción se realizó de forma independiente o duplicada), y cualquier proceso para obtener y confirmar datos con los investigadores	✓
Elementos de datos	11	Enumerar y definir todas las variables para las cuales se buscaron datos, así como cualquier supuesto y simplificación realizada.	✓
Evaluación crítica de fuentes individuales§	12	Si se realizó, proporcionar la justificación para realizar una evaluación crítica de las fuentes de evidencia incluidas; describir los métodos utilizados y cómo se utilizó esta información en cualquier síntesis de datos (si corresponde).	✓
Síntesis de resultados	13	Describir los métodos de manejo y resumen de los datos extraídos.	✓
RESULTADOS			
Selección de fuentes de evidencia	14	Indicar el número de fuentes de evidencia examinadas, evaluadas para elegibilidad e incluidas en la revisión, con razones para exclusión en cada etapa, idealmente usando un diagrama de flujo.	✓
Características de las fuentes de evidencia	15	Para cada fuente de evidencia, presentar las características por las cuales se extrajeron los datos y proporcionar las citas correspondientes	✓
Evaluación crítica dentro de las fuentes de evidencia	16	Si se realizó, presentar los datos de evaluación crítica de las fuentes de evidencia incluidas (ver ítem 12).	✓
Resultados de fuentes individuales	17	Para cada fuente de evidencia incluida, presentar los datos relevantes que se extrajeron y que se relacionan con las preguntas y objetivos de la revisión.	✓
Síntesis de resultados	18	Resumir y/o presentar los resultados de los datos extraídos en relación con las preguntas y objetivos de la revisión.	✓

SECCIÓN	ITEM	CHECKLIST ITEM PRISMA-ScR
CONCLUSIONES		
Resumen de la evidencia	19	Resumir los principales resultados (incluyendo una visión general de conceptos, temas y tipos de evidencia disponibles), relacionarlos con las preguntas y objetivos de la revisión, y considerar su relevancia para grupos clave
Limitaciones	20	Discutir las limitaciones del proceso de revisión de alcance.
Conclusiones	21	Proporcionar una interpretación general de los resultados con respecto a las preguntas y objetivos de la revisión, así como implicaciones potenciales y/o próximos pasos.
FINANCIACIÓN		
Financiación	22	Describir las fuentes de financiamiento de las fuentes de evidencia incluidas, así como las fuentes de financiamiento de la revisión de alcance. Describir el rol de los financiadores de la revisión.

JB1 = Instituto Joanna Briggs; PRISMA-ScR = Ítems Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis – Extensión para Revisiones de Alcance.

Lugares de donde se recopilan las fuentes de evidencia (ver la segunda nota al pie), como bases de datos bibliográficas, plataformas de redes sociales y sitios web.

† Término más inclusivo/heterogéneo utilizado para abarcar los diferentes tipos de evidencia o fuentes de datos (por ejemplo, investigaciones cuantitativas y/o cualitativas, opinión de expertos y documentos de políticas) que pueden ser elegibles en una revisión de alcance, a diferencia de solo estudios. No debe confundirse con las fuentes de información (ver la primera nota al pie).

‡ Los marcos de trabajo de Arksey y O'Malley (6), Levac y colaboradores (7), así como la guía del JBI (4, 5), se refieren al proceso de extracción de datos en una revisión de alcance como "extracción de datos" o "charting".

§ El proceso de examinar sistemáticamente la evidencia de investigación para evaluar su validez, resultados y relevancia antes de utilizarla para informar una decisión. Este término se utiliza en los ítems 12 y 19 en lugar de "riesgo de sesgo" (más aplicable a revisiones sistemáticas de intervenciones), con el fin de incluir y reconocer las diversas fuentes de evidencia que pueden utilizarse en una revisión de alcance (por ejemplo, investigación cuantitativa y/o cualitativa, opinión de expertos y documentos de políticas).

Fuente: Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. Ann Intern Med. [Internet] 2018;169(7):467–473. [Consultado 28 Mar 2025] Available from: doi:10.7326/M18-0850.

**ANEXO 2
RELACIÓN COMPLETA DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN DE ALCANCE**

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Liu et al. (40)	168 países y territorios entre 1990 y 2019	Determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre los eventos de inundaciones naturales y el aumento en la incidencia de enfermedades infecciosas en diferentes países y territorios a nivel mundial.	Estudio observacional	Abarca todos los países y territorios con desastres por inundaciones reportados.	Se emplearon modelos lineales generalizados cuasi-Poisson para analizar la asociación entre desastres por inundaciones y enfermedades infecciosas.	Existe una correlación positiva significativa entre las inundaciones y el incremento en casos de enfermedades infecciosas, especialmente diarrea, colera y malaria. La relación es más fuerte en países con ingresos bajos. Después de una inundación, se observa un aumento en la incidencia de estas enfermedades durante un periodo determinado.	6.5/8
Colston et al. (37)	Loreto (Perú)	Conocer la incidencia de infecciones entéricas en una cohorte infantil en Perú (parte del proyecto MAL-ED).	Estudio multicéntrico	Se recopilieron datos de cohortes de nacimiento reclutadas en ocho comunidades, cada una en un país diferente de ingresos bajos o medios. Los sujetos fueron inscritos y monitoreados de forma continua durante sus primeros 2 años de vida, desde noviembre de 2009 hasta marzo de 2014.	Utilizaron un análisis de series temporales interrumpidas para identificar cambios específicos en la prevalencia de diferentes patógenos durante y después del evento de inundación.	Las inundaciones aumentaron significativamente la incidencia de infecciones causadas por ciertos patógenos entéricos. Se observaron cambios en la distribución de los agentes patógenos antes y después del evento climático. El análisis ayudó a entender cómo eventos climáticos extremos pueden influir en la carga de enfermedades infecciosas en comunidades vulnerables.	7/8
Ding et al. (20)	Guangxi (China)	Identificar cuantitativamente las enfermedades infecciosas sensibles asociadas con las inundaciones en Guangxi, China.	Estudio ecológico	La población a estudio	Se realizó un estudio ecológico de tendencia temporal para identificar enfermedades sensibles a las inundaciones. Se compararon periodos de exposición (con inundaciones) con periodos de control (sin inundaciones) utilizando un diseño estratificado en el tiempo.	Los resultados muestran que las inundaciones pueden aumentar significativamente la concentración de ciertos contaminantes en el agua potable y superficial.	6.5/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Luo et al. (21)	Changsha (China)	Investiga cómo diferentes niveles de inundaciones por tormentas afectan la incidencia de enfermedades infecciosas entéricas en Changsha durante el período 2016-2020.	Estudio ecológico de series temporales	Se registraron 11 eventos de inundaciones en el período, concentrados en junio y julio.	Datos recopilados sobre enfermedades infecciosas entéricas, eventos de inundación y condiciones meteorológicas en Changsha (2016-2020). Uso de la prueba de suma de rangos de Wilcoxon para identificar asociaciones. Análisis mediante un modelo no lineal de retardo distribuido para evaluar efectos retardados específicos según el nivel de inundación.	Fiebre Tifoidea/Paratifoidea: Mostró un aumento significativo en el riesgo durante los días 1 y 2 después de una inundación, con el riesgo acumulado más alto al día 4. Disenteria Bacilar: El riesgo fue mayor entre los días 1 y 5 después de una inundación, alcanzando su pico al día 3, con efectos que pueden durar hasta un mes. Las tasas de incidencia fueron significativamente mayores durante los días con inundaciones comparadas con los días sin ellas.	7/8
Mavroulis et al. (39)	Tesalia (Grecia)	Evaluar el impacto de la tormenta Daniel de septiembre de 2023 y las inundaciones posteriores en el entorno natural y construido, así como en la aparición y distribución de enfermedades infecciosas en la región de Tesalia, Grecia	Estudio observacional	Zonas y poblaciones afectadas.	Se realizaron encuestas de campo para recolectar información sobre el impacto de las inundaciones en cuerpos de agua, tierras agrícolas, infraestructuras críticas y más. Los datos fueron evaluados para identificar factores que podrían favorecer la aparición de enfermedades infecciosas. Se revisaron las medidas adoptadas por las autoridades griegas basándose en experiencias previas a nivel mundial.	Los resultados indicaron que las inundaciones causadas por la tormenta Daniel provocaron daños significativos en el entorno natural y construido en Tesalia. Además, se observó un incremento notable en la incidencia de ciertas enfermedades infecciosas tras el evento, sugiriendo una relación directa entre las inundaciones y la aparición o aumento de estas patologías.	7/8
Saeed et al. (26)	Nowshera (Pakistán)	Evaluar la carga de enfermedad del dengue debido a un brote durante las inundaciones entre los pacientes que se presentaron en una instalación hospitalaria de nivel terciario.	Estudio transversal	De un total de 925 pacientes con dengue: 583 (63.0%) hombres, 245 (26.4%) mujeres, 97 (10.6%) niños.	Se calculó una muestra de 385 utilizando el calculador de tamaño de la OMS (IC del 95%). Se empleó un muestreo universal consecutivo para recopilar datos de pacientes con dengue confirmado. Los criterios de inclusión abarcaron a individuos de todas las edades y géneros con dengue confirmado. Se excluyeron pacientes con pruebas negativas para dengue, malaria, fiebre tifoidea o púrpura trombocitopénica inmune. Los datos sobre casos mensuales de dengue, comorbilidades, recuperación y mortalidad se analizaron utilizando estadísticas descriptivas.	El dengue ocurrió con mayor frecuencia en el grupo etario de 20-35 años (38.1%). El brote comenzó con solo 6 casos reportados en julio de 2022 después del primer caso el 25 de julio. El número de casos positivos aumentó en los meses siguientes: Agosto: 223 casos. Septiembre: 425 casos. Octubre: 210 casos. Noviembre: 61 casos. Esto representa un aumento drástico en comparación con el mismo período del año anterior.	6.5/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Adekunle et al. (28)	Townsville, North Queensland (Australia)	Evaluar el impacto de las inundaciones en la incidencia de enfermedades transmitidas por mosquitos (MSD, por sus siglas en inglés) en Townsville en 2019.	Estudio observacional	Datos epidemiológicos, ambientales y entomológicos relacionados con la zona afectada. Según el censo de 2016, Townsville tenía una población de aproximadamente 226,031 personas. En 2018, se notificaron 310 casos de enfermedades transmitidas por mosquitos.	Modelo matemático que considera factores como la abundancia, supervivencia y tamaño poblacional de los mosquitos, así como su nivel de infecciosidad actual, para prever cómo las inundaciones podrían afectar la incidencia de MSD en la región.	El modelo predice un aumento temporal en los casos tras las inundaciones, alcanzando un máximo antes de disminuir nuevamente si (R_0) se mantiene por debajo de uno. Sin embargo, si (R_0) supera uno debido a cambios en la tasa de mordedura o capacidad de carga, los MBD podrían volverse endémicos.	6.5/8
Lynch y Chamán, (12)	EE. UU.	Determinar la asociación entre las inundaciones extremas y estacionales y las hospitalizaciones por legionelosis en 25 estados de EE. UU.	Estudio ecológico de series temporales.	Datos agregados de pacientes hospitalizados y registros epidemiológicos para analizar la asociación entre inundaciones y casos de legionelosis.	Análisis temporal para identificar picos en las hospitalizaciones relacionados con periodos de inundación. Modelos estadísticos multivariantes (por ejemplo, regresiones) para ajustar por posibles confusores como la estacionalidad, variables climáticas, y características demográficas. Se evaluó la asociación entre la ocurrencia de inundaciones (estacionales y extremas) y el riesgo relativo o tasa de hospitalización por legionelosis.	Se encontró evidencia de que tanto las inundaciones extremas como estacionales están asociadas con un aumento en las hospitalizaciones.	6.5/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Zhang et al. (22)	Qingdao (China)	Evaluar el impacto a corto plazo de las inundaciones en las enfermedades infecciosas entéricas en Qingdao entre 2005 y 2011.	Estudio ecológico de series temporales	Casos reportados de enfermedades infecciosas entéricas en Qingdao durante el período, con criterios claros para la inclusión.	<p>Análisis epidemiológico de series temporales para evaluar el impacto a corto plazo de las inundaciones en las enfermedades infecciosas entéricas en Qingdao, China, durante el período 2005-2011.</p> <p>El estudio se centró en analizar la relación entre las inundaciones y tres enfermedades infecciosas entéricas: disentería bacilar (BD), enfermedad mano-pie-boca (HFMD) y otras diarreas infecciosas (OID)</p>	<p>Utilizando un modelo lineal generalizado cuasi-Poisson, se calcularon los riesgos relativos (RR) y los IC del 95% para evaluar el impacto de las inundaciones en estas enfermedades, ajustando por factores como la temperatura media diaria, la humedad relativa media diaria y tendencias estacionales.</p> <p>Se desarrollaron dos modelos para diferentes períodos:</p> <p>Modelo 1 (Período Estival): Las inundaciones mostraron una asociación positiva con la disentería bacilar (BD) para retrasos de 4 a 12 días, siendo más pronunciados a los 7 días (RR 1.41, IC del 95%: 1.22-1.62) y a los 11 días (RR 1.42, IC del 95%: 1.22-1.64).</p> <p>Modelo 2 (Todo el Período de Estudio): Se observaron resultados similares para BD con retrasos de 5 a 12 días.</p>	6.5/8
Liao et al. (23)	Provincia de Anhui, (China)	Determinar si las inundaciones tienen un impacto directo y medible en el aumento de casos de enfermedades diarreicas infecciosas, controlando por otros factores que puedan influir en los resultados.	Estudio cuasi-experimental.	Residentes de la provincia de Anhui, China, durante el período en que se recopilaban los datos de inundaciones y casos de enfermedad diarreica infecciosa.	<p>El estudio dividió el período en tres fases: antes de la inundación (18 de junio de 2013 - 17 de junio de 2016), durante la inundación (18 de junio - 31 de agosto de 2016) y después de la inundación (1 de septiembre de 2016 - 31 de agosto de 2017).</p> <p>Análisis estadísticos: Emparejamiento de Puntuaciones de Propensión (PSM), Análisis DID y Análisis DDD.</p>	<p>Analizando 359,580 casos de diarrea antes, durante y después del evento, se encontró que las inundaciones aumentaron significativamente el riesgo de disentería (RR: 1.29) durante la inundación y el riesgo general de diarrea por todas las causas (RR: 1.21) en el período posterior. Los niños, hombres y no agricultores fueron especialmente vulnerables, mientras que una mayor densidad de profesionales sanitarios ofreció protección contra el riesgo diarreico tanto durante (RR: 0.81) como después (RR: 0.83) del evento.</p>	6.5/8
Birhan et al. (30).	Gondar (Etiopía)	Evaluar la prevalencia de enfermedades diarreicas y sus predictores en niños menores de cinco años en comunidades vulnerables a inundaciones en la zona sur de Gondar, Etiopía.	Estudio transversal	Niños menores de cinco años en asentamientos vulnerables a inundaciones, con criterios claros para inclusión/exclusión.	<p>Se empleó un estudio transversal con métodos adecuados para recopilar datos mediante entrevistas estructuradas y cuestionarios validados; análisis estadístico apropiado para determinar asociaciones.</p>	<p>La prevalencia de diarrea en niños menores de cinco años fue del 29%. Factores asociados significativos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza regular del hogar (AOR: 2,13) - Fuente de agua potable (AOR: 2,36) - Acceso de animales al almacenamiento de agua (AOR: 3,04) - Presencia de vectores cerca del almacenamiento de alimentos (AOR: 9,13) - Uso de restos de comida (AOR: 4,31) - Contaminación fecal del agua (AOR: 12,56) 	7/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Moreno et al. (36)	Comunidad Cerro Guy de Lambaré (Paraguay)	Describir las patologías cutáneas en niños que viven en refugios de zonas inundadas.	Estudio descriptivo transversal	Niños que habitan en refugios tras inundaciones; los criterios de inclusión y exclusión están claros.	Estudio descriptivo observacional de pacientes en edad pediátrica atendidos en la comunidad Cerro Guy de Lambaré en julio de 2014, con patologías cutáneas.	Fueron atendidos 100 pacientes en edad pediátrica. El impétigo (16%) y la pediculosis capitis (36%) fueron las patologías más frecuentes. Otras dermatosis fueron: escabiosis, tiñas, xerosis, tiña corporis. 56% de los pacientes fueron del sexo femenino y el grupo etario más afectado fue el de menores a 6 años. El 94% de los pacientes consultó por prurito. El 82% de los pacientes presentó el inicio de sus lesiones coincidente con el desplazamiento al refugio actual (1 mes). De los pacientes afectados con escabiosis y pediculosis el 74% presentó convivientes en edad pediátrica con misma patología.	7/8
Musacchio et al. (38)	Irlanda	Explorar percepciones y comportamientos relacionados con riesgos asociados a inundaciones y contaminación hídrica en Irlanda.	Estudio transversal	Residentes en Irlanda con diferentes niveles de exposición y percepción del riesgo ambiental relacionado con el agua y las inundaciones.	Con cuestionarios validados para recopilar datos sobre percepción y comportamiento; análisis estadístico apropiado para evaluar asociaciones.	las inundaciones no se consideran probables ni preocupantes; el 72.5% que experimentó inundaciones previas no adoptó medidas protectoras. Sin embargo, experiencias previas con contaminación aumentaron actitudes proactivas (+47%)	7/8
Becquart et al. (13)	Louisiana	Analizar cómo el huracán Katrina afectó las hospitalizaciones por enfermedades cardiovasculares en ancianos.	Estudio observacional retrospectivo	Ancianos en las parroquias de Louisiana, con criterios específicos para la inclusión.	Se utilizó un análisis retrospectivo de datos hospitalarios antes, durante y después del huracán, método apropiado para este tipo de estudio.	En la parroquia de Orleans, directamente afectada por el huracán, las tasas de hospitalización alcanzaron su punto máximo el sexto día después de tocar tierra con un aumento (media \pm DE) de 7,25 \pm 2,4 a 18,5 \pm 17,3 casos/día por cada 10.000 adultos mayores de 65 años ($p < 0,001$) y volvieron al nivel previo a la llegada a tierra después de ~2 meses. Las disparidades en las tasas de ECV entre adultos mayores blancos y negros se exacerbaron durante y después de la llegada a tierra. En la parroquia de Orleans, una semana después de la llegada a tierra, las tasas de ECV aumentaron a 26,3 \pm 23,7 y 16,6 \pm 11,7 casos/día por cada 10.000 personas ($p < 0,001$) para pacientes blancos y negros, respectivamente.	7/8
Sunohara et al. (32)	Nagano (Japón)	Busca determinar la relación entre la inundación por tifón Reiwa y eventos cardiovasculares y cerebrovasculares en Nagano, con una hipótesis clara.	Estudio observacional	Residentes en Nagano afectados por el evento del tifón Reiwa.	Se realizó el estudio Shinshu Assessment of Flood Disaster Cardiovascular Events (SAVE), incluyendo a 2.426 pacientes ingresados por enfermedades cardiovasculares o cerebrovasculares en cinco hospitales de Nagano entre octubre y diciembre de 2017, 2018 y 2019. Se compararon las ocurrencias cada 2 semanas, enfocándose en 2019 (año de la inundación) frente a los años previos.	- Las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares aumentaron significativamente en las dos semanas posteriores al desastre (149 casos en 2019 vs. promedio de 116,5 en años anteriores; $p < 0,05$). - Los casos de angina inestable aumentaron entre 1,5 y 2 meses después del desastre. - La hemorragia cerebral se incrementó notablemente en las dos semanas posteriores a la inundación.	7/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Oluoyomi et al. (14)	Houston	Evaluar síntomas alérgicos y estrés tras las inundaciones por huracán Harvey.	Estudio observacional	Residentes de Houston que fueron afectados por las inundaciones causadas por el huracán Harvey en 2017. Específicamente, los participantes fueron adultos que vivían en áreas impactadas por las inundaciones y que participaron en encuestas o entrevistas para evaluar síntomas alérgicos y niveles de estrés relacionados con el desastre.	El estudio utilizó un diseño transversal con encuestas estructuradas para recopilar datos sobre síntomas alérgicos y niveles de estrés en adultos residentes en Houston afectados por las inundaciones del huracán Harvey.	Los hallazgos principales fueron que las personas afectadas por las inundaciones presentaron un incremento en los síntomas alérgicos y niveles de estrés, evidenciando un impacto negativo en su salud física y mental tras el evento.	7/8
Aneelraj et al. (33)	Uttarakhand (Himalaya)	Analizar las adversidades psicosociales en niños y adolescentes tras el desastre de Uttarakhand 2013.	Estudio observacional	La muestra incluye niños y adolescentes afectados por el desastre. Se examinó a un total de 300 niños con una edad media de 11,5 años; 65 (32,5%) eran varones. Doscientos (66,7%) niños/adolescentes reportaron alguna adversidad psicosocial atribuible al desastre.	Este estudio observacional transversal fue realizado por el Instituto Nacional de Salud Mental y Neurociencias (NIMHANS), Bangalore, en el primer mes tras el desastre de Uttarakhand 2013. Un equipo multidisciplinario compuesto por un residente de psiquiatría, un psicólogo clínico, un trabajador social psiquiátrico y una enfermera llevó a cabo las evaluaciones e intervenciones comunitarias en la población afectada. Las evaluaciones clínicas se realizaron utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades 10 (CIE-10) para establecer diagnósticos psiquiátricos. Los datos recopilados fueron analizados mediante estadística descriptiva y pruebas de chi-cuadrado para identificar asociaciones significativas entre variables sociodemográficas y condiciones psicosociales o diagnósticos.	El sufrimiento psicológico estuvo presente en 54 de los 300 individuos (18%). La pérdida de refugio y espacio de juego mostró una asociación estadísticamente significativa con señales de angustia psicológica como ansiedad, impotencia, inseguridad, dolor e incertidumbre. No se diagnosticó ningún trastorno psiquiátrico inducido por el estrés en los niños o adolescentes; sin embargo, síntomas psiquiátricos relacionados con el estrés estuvieron presentes en aproximadamente el 13% de ellos.	7/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Dai et al. (25)	China	Estimar la prevalencia del TEPT y la ansiedad entre los sobrevivientes de las inundaciones 17 años después de la inundación del lago Dongting de 1998 e identificar los factores de riesgo para el TEPT y la ansiedad.	Estudio transversal	325 participantes, sobrevivientes de las zonas más afectadas por la inundación	Se inscribió a sobrevivientes de las zonas más afectadas por la inundación mediante un muestreo aleatorio sistemático estratificado. Investigadores altamente cualificados realizaron entrevistas personales con los participantes utilizando la Lista de Verificación de TEPT (versión civil), la Escala de Autoevaluación de Ansiedad de Zung, la versión china de la Escala de Evaluación de Apoyo Social y el Cuestionario de Personalidad de Eysenck Revisado (escala corta para chino) para evaluar el TEPT, la ansiedad, el apoyo social y los rasgos de personalidad, respectivamente. Se utilizaron análisis de regresión logística para identificar los factores asociados con el TEPT y la ansiedad.	La prevalencia de TEPT y ansiedad fue del 9,5 % y el 9,2 %, respectivamente. Los análisis de regresión logística multivariable indicaron que el sexo femenino, la experiencia de al menos tres factores estresantes relacionados con las inundaciones, el bajo nivel de apoyo social y la inestabilidad emocional fueron factores de riesgo para consecuencias psicológicas adversas a largo plazo entre los supervivientes de las inundaciones tras el desastre.	8/8
Deng et al. (15)	Nueva York	Investiga los efectos de las inundaciones y los cortes de energía en la salud pública	Estudio observacional analítico	Hospitalización del Estado de Nueva York (entre 2002 y 2018), afectados por cortes de energía.	Datos Utilizados: Se utilizaron datos de hospitalización del Estado de Nueva York, datos sobre cortes de energía del Departamento de Servicios Públicos del Estado y eventos de inundaciones reportados por la NOAA. Modelos Estadísticos: Se emplearon modelos no lineales de retraso distribuido para evaluar las asociaciones entre PO/inundaciones y salud, controlando factores confusos.	Riesgos Elevados: La co-ocurrencia de PO e inundaciones mostró los coeficientes más altos para tasas (RR), seguidos por PO sola y luego inundaciones solas. Efectos inmediatos se observaron para enfermedades respiratorias crónicas (RR: 1.58) y FWBD (RR: 3.02). Efectos retardados se encontraron para enfermedades cardiovasculares (rezago 3, RR: 1.13) e infecciones respiratorias (rezago 6, RR: 1.85). Grupos Afectados: La asociación fue ligeramente más fuerte entre mujeres, personas blancas, adultos mayores y personas sin seguro, aunque no fue estadísticamente significativa.	7/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Peden et al. (29)	Australia	Comprender los comportamientos relacionados con las inundaciones entre los usuarios de ríos en Australia	Estudio cualitativo	688 usuarios de ríos	Entrevistas y encuestas autoadministradas a usuarios de ríos en diferentes regiones australianas.	El 35,7% declaró haber conducido a través de aguas de inundación y el 18,7% afirmó haber nadado en un río durante una inundación. Los hombres fueron significativamente más propensos a realizar ambas actividades ($p < 0,001$). Los encuestados nacidos en Australia tenían más probabilidades de haber conducido en aguas inundadas ($p = 0,006$). Los jóvenes de 18 a 24 años y quienes vivían en regiones remotas también mostraron una mayor tendencia a nadar en ríos durante inundaciones ($p < 0,001$). Aquellos que habían realizado estas conductas también tenían una mayor probabilidad de registrar niveles significativos de alcohol (BAC $\geq 0,05\%$) ($p = 0,001$ para conducción y $p < 0,001$ para nadar).	7/10
Mekuyie et al. (31)	Distrito de Lokka Abaya, zona de Sidama, (Etiopía)	Evaluar la vulnerabilidad de los hogares a las perturbaciones y el estrés inducidos por el clima	Estudio cuantitativo, transversal y descriptivo-analítico	258 pequeños agricultores mediante un muestreo aleatorio estratificado.	Encuestas a hogares, grupos focales de discusión y entrevistas a informantes clave. • Indicadores: Se utilizaron indicadores sociales, económicos y ambientales para desarrollar un índice de vulnerabilidad basado en la capacidad de adaptación, exposición y sensibilidad.	Acceso Limitado a Servicios: Los agricultores tienen poco acceso a créditos asequibles, mercados, servicios de salud e información sobre el clima. Desafíos Climáticos: Las sequías, inundaciones, erosión del suelo, plagas y enfermedades son problemas significativos. Vulnerabilidad de los Hogares: Altamente vulnerables: 8.5% de hogares encabezados por hombres y 18.2% por mujeres. Moderadamente vulnerables: 41% de hombres y 45.5% de mujeres. Menos vulnerables: 37.7% de hombres y 27.3% de mujeres. No vulnerables actualmente: 12.8% de hombres y 9% de mujeres.	7/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Mizrak y Turan (34)	Gümüşhane, (Turquía)	Aborda la disposición de las personas a reubicarse debido a desastres naturales, específicamente inundaciones y deslizamientos de tierra, en la provincia de Gümüşhane, Türkiye	Estudio cuantitativo, transversal y analítico	Se encuestaron 947 residentes de Gümüşhane.	Se utilizaron modelos de regresión logística ordinal para evaluar las correlaciones entre las variables estudiadas y la disposición a reubicarse.	<p>Mayor disposición a reubicarse por deslizamientos: Los participantes mostraron una mayor disposición a reubicarse debido a deslizamientos de tierra en comparación con las inundaciones.</p> <p>Factores que aumentan la disposición a reubicarse: Estudiantes universitarios y personas con enfermedades crónicas o experiencia previa en desastres mostraron una mayor disposición a reubicarse.</p> <p>La percepción de riesgo influyó de manera diferente según el tipo de desastre: Para las inundaciones, la percepción de probabilidad aumentó la disposición a reubicarse. Para los deslizamientos, el miedo fue el factor más influyente.</p> <p>Factores que disminuyen la disposición a reubicarse: Una mayor duración de residencia en una zona y un alto nivel de apoyo social informal se asociaron con una menor disposición a reubicarse.</p> <p>Autoeficacia: Contrariamente a lo esperado, aquellos que creían poder protegerse en caso de desastre mostraron una mayor disposición a reubicarse.</p>	7/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Adams et al. (16)	EE. UU	Evaluar tasas de mortalidad de esta población, específicamente aquellas relacionadas con fuerzas de la naturaleza (como huracanes, tormentas, inundaciones, entre otros).	Estudio cuantitativo, retrospectivo, observacional.	Adultos mayores (de 65 años o más), desglosados según raza/etnia y género.	Datos de registros de mortalidad y se aplican métodos estadísticos descriptivos y de comparación para evaluar las tasas de mortalidad y sus diferencias en función de la raza/etnia y el género.	Impacto en adultos mayores Entre 1999 - 2017, se registraron 9,039 muertes por fuerzas naturales entre personas de 60-84 años. Esto representa una tasa bruta de mortalidad de 0.945 por 100,000 personas. Los adultos mayores tuvieron una mortalidad 3.84 veces mayor que los menores de 60 años. Por género Hombres mayores: 5,604 muertes Tasa: 1,288 por 100,000 Mujeres mayores: 3,435 muertes Tasa: 0.659 por 100,000 Los hombres mayores tuvieron casi el doble de mortalidad que las mujeres mayores. Por raza/etnia Indios americanos/nativos de Alaska: Tasa más alta: 4,220 por 100,000 Personas negras: Segunda tasa más alta: 1,909 por 100,000 Blancos: Tasa: 0.843 por 100,000 Latinos: Tasa: 0.598 por 100,000 Asiáticos/isleños del Pacífico: Tasa más baja: 0.248 por 100,000	7/8
Zhong et al. (24)	Anhui (China)	Desarrollar y validar índices de vulnerabilidad sanitaria y de capacidad de adaptación frente a eventos climáticos extremos, tomando como caso las inundaciones ocurridas en 2016 en la provincia de Anhui, China.	Estudio cuantitativo, transversal, y ecológico.	Municipios y comunidades rurales y urbanas de la provincia de Anhui (China).	Se construyeron índices compuestos de vulnerabilidad y adaptación mediante: Indicadores demográficos, sociales, sanitarios y ambientales. Métodos estadísticos como análisis de componentes principales (PCA). Validación usando datos de impacto en salud tras las inundaciones (morbilidad, mortalidad, desplazamientos).	Vulnerabilidad. Alta en regiones con población envejecida, bajo nivel educativo y limitado acceso a servicios sanitarios. Capacidad de adaptación. Mejores condiciones en áreas con infraestructura de salud desarrollada, sistemas de alerta temprana y mayor participación comunitaria. Validación. El índice de vulnerabilidad correlacionó significativamente con mayores impactos en salud tras las inundaciones.	7/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Tauzer et al. (35)	Machala (Ecuador)	Estudiar la vulnerabilidad a inundaciones mediante un enfoque participativo	Estudio cualitativo	Grupos focales (n = 11) con miembros de la comunidad (n = 65 personas)	Se realizaron grupos focales con 65 miembros de la comunidad en áreas periurbanas propensas a inundaciones en Machala, Ecuador. Se utilizaron mapas participativos y software SIG para evaluar percepciones sobre exposición a inundaciones y capacidad de adaptación. Los datos cualitativos se triangularon con información histórica gubernamental.	<ul style="list-style-type: none"> - Inundaciones asociadas con lluvias estacionales, eventos de El Niño, mareas altas, drenaje bloqueado y baja elevación. - Mapas revelaron heterogeneidad espacial en el riesgo percibido; diez áreas de especial preocupación identificadas. - Poblaciones sensibles incluyen niños, ancianos, personas con discapacidades, familias de bajos ingresos y migrantes recientes. - Impactos incluyen daños a propiedades e infraestructura, cortes de energía y brotes de enfermedades infecciosas. - Capacidad de adaptación limitada por falta de organización social, compromiso político y capital financiero 	8/10
Hua et al. (17)	Houston, Texas (EE. UU.)	Evaluar el exceso de mortalidad por todas las causas entre los residentes de NH asociados con el huracán Harvey, y explorar cómo la mortalidad varía entre residentes de corta y larga estancia, así como por enfermedades crónicas.	Estudio observacional retrospectivo de cohorte o transversal epidemiológico.	Residentes de hogares de ancianos en esa región durante o después del evento.	Se comparó la mortalidad a los 30 y 90 días entre residentes expuestos al huracán Harvey en 2017 y aquellos no expuestos durante los dos años anteriores. Los datos se obtuvieron de las Evaluaciones del Conjunto Mínimo de Datos y del Archivo de Resumen de Beneficiarios de Medicare. Se utilizaron modelos de probabilidad lineal ajustados por demografía, agudeza clínica y efectos fijos del NH. Los análisis se estratificaron según el estado de corta y larga estancia.	<p>En 2017, 18,479 residentes estuvieron expuestos al huracán Harvey. No se encontró una asociación significativa entre la exposición al huracán y la mortalidad a los 30 días. Sin embargo, a los 90 días, hubo un aumento significativo en la mortalidad entre los residentes de larga estancia (7.6% en 2017 frente a 6.3% en 2015).</p> <p>Este aumento fue particularmente notable entre los residentes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), donde la mortalidad fue del 9.2% en comparación con el 7.2% en 2015.</p>	6.5/8
Heslin et al. (18)	EE. UU	Analiza cómo los eventos de huracanes afectan la utilización de servicios de emergencia en distintas regiones impactadas por estas tormentas en EE. UU.	Estudio observacional retrospectivo	Residentes de 344 condados después de la ocurrencia de 7 huracanes en los EE. UU. entre 2005 y 2016. 88 millones de personas.	utilizó datos del Departamento de Emergencias de las Bases de Datos Estatales de Pacientes Hospitalizados del Proyecto de Costo y Utilización de la Atención Médica y las Bases de Datos del Departamento Estatal de Emergencias. Las tasas de utilización de los servicios de urgencias durante semanas durante y después de los huracanes se compararon con las tasas anteriores a los huracanes, estratificadas por la proximidad del condado del paciente a la trayectoria del huracán, la edad y la categoría de la enfermedad.	La tasa de visitas semanales a la sala de emergencias de la población general cambió poco después del huracán, pero las tasas por categorías de enfermedad y edad mostraron resultados variados. Las tasas de utilización para trastornos respiratorios mostraron el mayor aumento después del huracán, particularmente 2-3 semanas después del evento. El cambio en las tasas por categorías de enfermedad y edad tendió a ser mayor para las personas que residen en condados más cercanos a la trayectoria del huracán.	6/8

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

Estudios	Contexto	Objetivo estudio	Tipo estudio	Participantes	Métodos	Principales hallazgos	Calidad
Khan et al. (27)	Pakistán.	Evaluar el impacto de las inundaciones de 2022 en el estado socioeconómico y la salud de las personas que viven en zonas afectadas por las inundaciones en Pakistán.	Estudio Transversal Descriptivo	811 participantes	Se llevó a cabo una encuesta posterior a las inundaciones en tres distritos de Pakistán, utilizando un cuestionario validado para recopilar datos sobre los aspectos biopsicosociales de la comunidad afectada. Los datos se analizaron con el programa SPSS versión 25.	De los 811 participantes, 696 (85,8%) eran hombres y 113 (13,9%) mujeres; dos no revelaron su género. La mayoría pertenecía al grupo etario entre 30-40 años (35%). Geográficamente, el mayor número provenía del distrito Swat (58,9%). En cuanto a ocupación, el 63,6% eran obreros. El impacto socioeconómico mostró una disminución significativa en ingresos mensuales tras las inundaciones ($p = 0,03$). Un total del 48,7% perdió su fuente principal de ingresos debido al desastre. En términos de salud, el 83,4% reportó enfermedades post-inundación; diarrea (42,6%), malaria (29,7%) y cólera (10%) fueron las más comunes.	6/8
Lieberman-Cribbin et al. (19)	Nueva York (EE. UU.)	Se analiza la carga desigual de inundaciones en residentes de Nueva York después del huracán Sandy, evaluando si la distribución del riesgo fue equitativa según características sociodemográfica	Estudio observacional transversal (ecológico)	1231 participantes	Encuesta autoadministrada realizada entre 1.5 y 4 años después del evento, con 1231 participantes de Nueva York y Long Island. Se usaron regresiones logísticas multivariadas para analizar la relación entre variables sociodemográficas y exposición a inundaciones.	-Las áreas con ingresos medios bajos (<\$40,298 y \$40,298-\$67,188) mostraron mayor frecuencia de inundaciones (FEMA/autoinformado: 65.3%/42.0% y 43.3%/32.1%). Estas áreas tenían proporciones más altas de participantes no blancos y con educación secundaria o menor. Personas mayores tenían más probabilidades de vivir en hogares expuestos a inundaciones. Las áreas con ingresos más altos tenían menor probabilidad de inundación ($p < 0.0001$).	8/8

Elaboración propia. Para su inclusión en esta revisión, se estableció un punto de corte mínimo de 6 puntos. Aquellos estudios que alcanzaron dicho umbral fueron considerados metodológicamente adecuados. Se estableció una evaluación visual tipo semáforo de la calidad metodológica de los estudios incluidos (32).

Evaluación de calidad metodológica JBI de los estudios observacionales transversales.

	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Puntos
Liu et al. (40)									6.5/8
Colston et al. (37)									7/8
Ding et al. (20)									6.5/8
Luo et al. (21)									7/8
Mavroulis et al. (39)									7/8
Saeed et al. (26)									6.5/8
Adekunle et al. (28)									6.5/8
Lynch y Chamán, (12)									6.5/8
Zhang et al. (22)									6.5/8
Liao et al. (23)									6.5/8
Birhan y Bitew (30)									7/8
Moreno et al. (36)									6.5/8
Musacchio et al. (38)									7/8
Becquart et al. (13)									7/8
Sunohara et al. (32)									7/8
Oluyomi et al. (14)									7/8
Aneelraj et al. (33)									7/8
Deng et al. (15)									6.5/8
Mekuyie et al. (31)									7/8
Mizrak y Turan (34)									7/8
Adams et al. (16)									7.5/8
Zhong et al. (24)									7/8
Hua et al. (17)									6.5/8
Heslin et al. (18)									6/8
Khan et al. (27)									6/8
Lieberman-Cribbin et al. (19)									8/8
Dai et al. (25)									8/8

Ítems: 1. Participantes y entorno descritos en detalle; 2. Criterios de inclusión claramente definidos; 3. Medición válida y confiable de la exposición; 4. Medición objetiva de la condición; 5. Identificación de factores de confusión; 6. Estrategias para tratar los factores de confusión; 7. Resultados medidos válidamente; 8. Análisis estadístico apropiado

Evaluación de calidad metodológica JBI de los estudios cualitativos

	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Puntos
Peden et al. (29)											7/10
Tauzer et al. (35)											8/10

Ítems: 1. Congruencia entre perspectiva filosófica y metodología; 2. Congruencia entre metodología y pregunta u objetivos; 3. Congruencia entre metodología y recolección de datos; 4. Congruencia entre metodología y análisis de datos; 5. Congruencia entre metodología e interpretación de resultados; 6. Posicionamiento cultural y teórico del autor; 7. Reflexión sobre influencia del investigador; 8. Representatividad de los participantes; 9. Aprobación ética documentada; 10. Conclusiones relacionadas con los datos

Leyendas: Color verde: respuestas afirmativas (J), amarillo: "no claro o no aplicable" (K), rojo: respuestas negativas (L).

Estrategia de búsqueda

BBDD	Estrategia de búsqueda	Rdos	Filtros aplicados
PubMed	("disaster"[Title/Abstract] OR "flood*" [Title/Abstract] OR "tsunami"[Title/Abstract] OR "Stream"[Title/Abstract] AND "disease*" [Title/Abstract] AND "mud"[Title/Abstract]) AND (2014/1/1:2025/3/1 [pdat])	8	Timespan: 2014-01-01 to 2025-03-01 (Publication Date)
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (disaster* OR flood* OR tsunami OR stream) AND TITLE-ABS-KEY (disease*) AND TITLE-ABS-KEY (mud)) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2026	30	Últimos 11 años, Artículo
WoS	Disaster* OR flood* OR tsunami OR Stream (Topic) AND disease* (Topic) AND mud (Topic)	73	Timespan: 2014-01-01 to 2025-03-01 (Publication Date) Artículos acceso abierto
TOTAL		111	

Última búsqueda realizada el 21 de abril de 2025

Elaboración propia.

**ANEXO 3
RADIOGRAFÍA DE LA DANA (29/10/2024)**

RESUMEN INTEGRADO DE LA DANA	
	<p>Intensidad de las precipitaciones (acumulados): <i>Muy fuertes</i>: 30–60 mm en 1 h <i>Torrenciales</i>: > 60 mm en 1 h <i>Persistentes</i>: > 100 mm en 12 h</p> <p>Áreas con acumulados ≥ 100 mm en 12 h: Málaga, Granada, Murcia, Albacete, Cuenca y Valencia</p> <p>Récords nacionales en Valencia (estación de Turis): <i>Máximo en 1 h</i>: 185 mm (x3 el umbral de torrencialidad, 60 mm/h), +26 mm anterior máximo horario (159 mm, Vinaròs, 19/10/2018) <i>Máximo en 6 h</i>: 621 mm (x2 de la marca previa más extrema - 310 mm en Alpendeire, 21/10/2018) <i>Máximo en 12 h</i>: 720 mm (x2 del registro anterior más alto - 360 mm en Alpendeire, 21/10/2018) (Ver Figura 8)</p>
Datos hidrológicos	<p>Rambla del Poyo: Caudal de más de 2.200 m³/s (~5 veces el caudal del Ebro en Zaragoza: 461 m³/s). Presa de Forata: Alcanzó la cota de 379,20 m (cota nominal: 384 m). Se requirieron desembalses a 30 m³/s; pico de 1.111,44 m³/s en el río Magro. Río Magro: Desbordamiento en la Ribera Alta. Afectó a municipios como Algemesi y Carlet.</p>
Víctimas	<p>232 fallecidos (224 en CV, 7 CLM, 1 Andalucía), 3 desaparecidos (hasta 12 ene 2025), >50 % ≥ 70 años (15 > 90 años; 9 menores), 26 extranjeros (11 nacionalidades)</p>
Datos demográficos	<p>Municipios afectados: 90 (1.910.461 habitantes) (Ver Figura 8) 'Zona cero': 15 (269.695 habitantes)</p>
Impacto económico global	<p>Pérdidas estimadas: 22.000 M€, 66.000 empresas afectadas Retroceso del PIB: -0,1 a -0,2 pp en T4 2024</p>
Daños sectoriales	<p>Agrario (1.020 M€): 33.728 ha muy dañadas, 175.000 ha con daños, 50.000 parcelas arrasadas, 10.000 agricultores; cultivos afectados: cítricos, caqui, hortalizas, arroz, viveros y viñedo. Industrial (4.503 M€): maquinaria (1.215 M€), vehículos (1.127 M€), metálicos y eléctricos (1.210 M€), mueble y madera (316 M€), química-plástico (277 M€), agroalimentaria (265 M€), otras manufacturas (92 M€). Transporte (2.189 M€), Construcción (3.813 M€) Comercio minorista (1.789 M€)</p>
Viviendas	<p>Viviendas ubicadas inundables: > 130.000 'Zona cero': 113.443 viviendas Declaradas no habitables: 1.500 posibles Orden de demolición: 305 hogares Dato del Consorcio de Compensación de Seguros: 48.003 casas dañadas (solo contempla las viviendas aseguradas) Viviendas de SAREB: ha puesto a disposición 177 viviendas para los afectados. Además, el Gobierno ha alquilado otras.</p>
Infraestructuras y vehículos	<p>Carreteras: dañadas 7 autopistas, 3 nacionales y 18 autonómicas. Vehículos anegados: 120.000; indemnizaciones solicitadas 138.712 (pagadas 55.648 por 482,2 M€). Plan REINICIA AUTO y ayudas hasta 2.500 € por vehículo (465 M€).</p>

Consecuencias para la salud pública de las inundaciones como evento meteorológico extremo: riesgos y estrategias de prevención

<p>Sanidad y salud mental</p>	<p>Centros de salud: 57 afectados (23,4 %); 53 operativos, 10 en reparación; 15 consultorios con limitaciones. Voluntarios: 20.000 (5.000 Servicio Valenciano de Salud). Asistencia psicosocial: 30 prof., 10 consultas, 2 ambulancias, 110 sanitarios, 17 equipos; 230 atendidos. Suministros de EPI: 800.000 mascarillas, guantes y protectores. Actividad sanitaria: 511.000 recetas renovadas, 268.000 tratamientos prolongados; 2 casos probables de leptospirosis; 2.017 pacientes con oxigenoterapia.</p>
<p>Residuos y aguas</p>	<p>Residuos sólidos: 400.000 t retiradas; 1 punto local de acopio, 5 de transferencia; gestión de lodos (Picassent, Manises) y peligrosos; exención de tasas. Estaciones depuradoras: inversión 100 M€ para 123 instalaciones; 100 % operativas desde 12 dic; exención del canon (~25 M€) hasta feb 2025; 125 camiones de lodos; 121 máquinas de desatascos; > 750 efectivos. Ayudas de 20 M€ a comunidades de regantes.</p>
<p>Calidad del aire y cartografía</p>	<p>4 estaciones móviles en l'Horta Sud para PM y polvo de lodos. Nueva cartografía nov 2024 (Turia, Magro, barranco del Poyo); mapa interactivo calle a calle (UPV).</p>
<p>Biodiversidad y medio ambiente</p>	<p>Plan L'Albufera: fases de barreras, desobstrucción de acequias, retirada de residuos y mejora de reservas. Parque Natural del Turia: limpieza y retirada de residuos (21,5 M€). Presa de Buseo: reparación estructural (4,8 M€, 12 meses).</p>
<p>Servicios sociales e inclusión</p>	<p>Teleasistencia: 387.878 llamadas. Renta Valenciana de Inclusión: 1.670 solicitudes. Dependencia: 5.397 prestaciones resueltas, 2 636 revisiones. Discapacidad: 200 reconocimientos; 14 reubicaciones en residencias. Inversión: 2,2 M€ para centros sociales; 1 M€ para tercer sector.</p>
<p>Recomendaciones</p>	<p>Cuantificación y seguimiento: Priorizar magnitudes netas antes que PIB bruto. Crear observatorio post-DANA (ERTE, consumo energético, datos georreferenciados). Apoyo financiero y ayudas: Agilidad y proporcionalidad en transferencias públicas. Imprescindible respaldo estatal ante limitación autonómica. Recuperación y modernización: Aprovechar reconstrucción para elevar productividad y modernizar sectores. Hoja de ruta clara y plazos definidos para dar confianza. Reducción de riesgos futuros: Revisar ocupación del suelo y normativas urbanísticas. Fomentar inversiones preventivas (infraestructura hidráulica, capital organizativo, formación cívica). Atención a la desigualdad: Diseñar ayudas sectoriales según impacto (p. ej. ERTE > 30 % en zona cero). Protección reforzada para colectivos vulnerables (mayores, autónomos, pymes).</p>

Elaboración propia.

Fuente: AEMET. Informe sobre el episodio meteorológico de precipitaciones torrenciales y persistentes ocasionadas por una DANA el día 29 de octubre de 2024. Departamento de producción dirección de producción e infraestructuras AEMET. [Internet] 2024. [Consultado 28 Mar 2025] Available from: https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/informe_episodio_dana_29_oct_2024_.pdf

Pérez, F., J. Maudos, F. J. Goerlich, E. Reig, P. Chorén, J.C. Robledo, C. Albert, H. García y G. Bravo. Alcance económico de la DANA del 29 de octubre en la provincia de Valencia. València: Generalitat Valenciana: IVIE. [Internet] 2025. [Consultado 28 May 2025] Available from: https://www.ivie.es/wp-content/uploads/2025/01/Alcance_Impacto_Dana_Ivie_IVIELAB_ENERO25-1.pdf

Comité Econòmic i Social de la Comunitat Valenciana. Impacto social y económico de la DANA de 29 de octubre de 2024 y medidas adoptadas. [Internet] 2025. [Consultado 28 May 2025] Available from: https://www.ces.gva.es/sites/default/files/2025-03/CESCV_Impacto_DANA_y_MEDIDAS_ADOPTADAS_Def.pdf

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Anna Rodes Cascales (ARC): Holds a degree in Nursing. Nurse at the General University Hospital in Elche.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4368-8944>

Correspondence: Anna Rodes Cascales • sedoranna@hotmail.com

Received: 8 September 2025

Accepted: 18 November 2025

CONTRIBUTIONS OF THE AUTHORS

Introduction: **ARN**

Methodology: **ARN**

Results and discussion: **ARN**

Conclusions: **ARN**

Financing: The author declares that she has not received any external financing to carry out this study.

Conflict of interest: The author declares that she has no conflict of interest with any natural person, company or institution in this research project.

Generative AI declaration: The author declares that she has not used Gen AI when writing this article.

Editor's note: All the statements made in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organisations, nor those of the publisher, editors, or reviewers. No product evaluated in this article, nor any claim made by the manufacturer, is guaranteed or endorsed by the publisher.

KEY WORDS: Environment and public health; public health vigilance; floods; climate change; vulnerability in disasters

ABSTRACT

Introduction and Goals. Global warming has intensified floods and extreme weather events in the Mediterranean basin, causing a severe impact on public health and infrastructure. This study aims to review the available evidence (2014-2025), characterise risk groups and propose recommendations to reinforce health resilience. **Material and Methods:** A scoping review was conducted in accordance with PRISMA-ScR from January to April 2025, searching PubMed, Scopus and WoS for studies related to disease, flooding and mud. 29 papers were selected after screening and evaluation with JBI.

Material and Method. Drawing up the system involved several different phases: conceptual design, analysis of paper systems, review of variables and data, design of the electronic register, prototyping, evaluation of connections and interoperability, validation of the prototype and implementation.

Results. Infectious diseases (gastroenteritis, dengue, legionellosis), non-communicable diseases (stroke, cardiovascular) and mental disorders (depression, PTSD) were identified, with greater presence in older adults, children, women and rural areas; the acute burden of diarrhoea arises between 4 and 12 days after the event, while arbovirolosis and chronic complications increase thereafter; health care is hampered by power cuts and road damage.

Conclusions. Floods, such as the Valencia DANA (cold drop), cause acute health burden and prolonged sequelae, especially in vulnerable populations, requiring real-time epidemiological vigilance, ongoing care, psychosocial support and infrastructure improvements based on climate scenarios. Artificial intelligence and specialised personnel are key to anticipating risks and meeting the SDG 3 targets and the Sendai Framework.

INTRODUCTION

The 2021 report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) notes that climate change involves not only a gradual increase in temperatures but also an intensification of climate variability including extreme events. There is a high degree of scientific confidence that human activities (especially the burning of fossil fuels) are responsible for increasing energy in the climate system, resulting in more intense and prolonged heat waves, torrential rain, devastating hurricanes and severe droughts (1).

The warning from the Spanish State Meteorological Agency (AEMET in Spanish) in its 2020 report (2) shows that global warming is causing changes in marine features near Spain, with significant consequences for marine life and coastal populations. According to Olcina's research (3), there is now a solid scientific basis detailing how climate warming impacts on rainfall and temperature in the Spanish Mediterranean. Furthermore, the Mediterranean is considered a natural laboratory for studying the effects of climate change. Research in this region can help predict potential risks and responses that could be applicable to other parts of the world. Regarding the climate trend in Spain, an increase in the frequency and intensity of extreme events, such as heat waves and torrential rains caused by cold drop (DANA¹ in Spanish), can be observed (4).

THEORETICAL MODEL

Olcina (3) coined the term 'Mediterraneanisation' to refer to a process whereby other regions of the planet are beginning to experience climatic, social and territorial dynamics similar to those of the Mediterranean area, characterised by

- Increased frequency and intensity of extreme phenomena (heat waves, droughts, DANA, fires).
- Increased social and territorial vulnerability.
- Pressure on water resources.
- Difficulties in urban and health adaptation

According to the World Health Organisation (WHO) (5) the social determinants of health are "the circumstances in which people are born, grow, live, work and age, including the health system". The social determinants of the health model proposed by Dahlgren and Whitehead (6) and endorsed by the WHO (7) is one of the most widely used conceptual frameworks for understanding how social, economic and environmental factors influence people's health (6, 7).



Figure 1: The social determinants of health identified by Whitehead & Dahlgren (6)

¹ The Spanish initials stand for Depresión Aislada en Niveles Altos, i.e. Isolated Depression at High Levels. It is a low pressure system that forms high in the atmosphere and is isolated from the general air circulation.

The framework of factors that influence public health provides a comprehensive and systemic perspective on the various elements that impact human well-being. This approach encompasses both individual and collective aspects related not only to the health domain itself but also to the social and economic context in which people live. Source: Whitehead & Dahlgren (6).

The IPCC (8) points out that the threat related to climate change is not limited exclusively to extreme weather or extreme events. It stresses that climate risk is not simply a purely natural phenomenon. Instead, it is a result of several different interrelated factors that can be managed or modified by means of the appropriate policies.

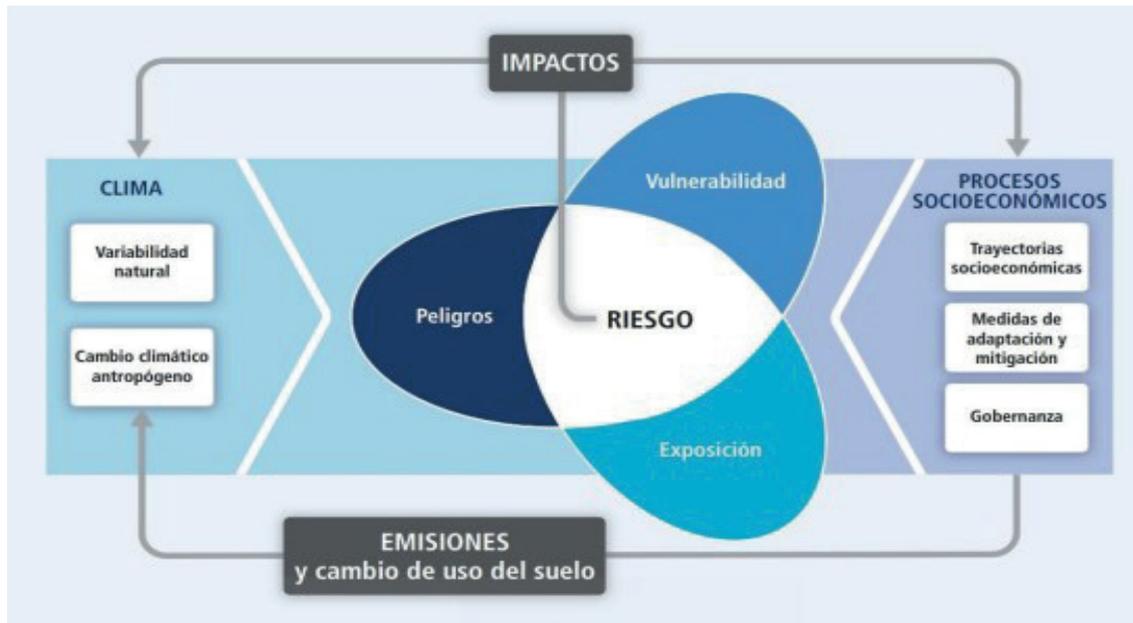


Figure 2: Components of climate risk

The IPCC conceives risk as the product of the interaction of climate-related hazards with the vulnerability and exposure of human and natural systems. Source: IPCC (8).

Furthermore, the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 is a key instrument that was adopted by UN Member States in March 2015, during the 3rd United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction (UNDRR) (9) in Sendai, Japan. This framework succeeds the Hyogo Strategy (2005-2015) and constitutes a global commitment to reducing disaster risks and increasing resilience to natural and anthropogenic hazards. It sets out four priorities for action:

- Understanding disaster risk.
- Reinforcing disaster risk governance to better manage disaster risk.
- Investing in risk reduction for greater resilience.
- Improving preparedness for response and 'build back better' during recovery, rehabilitation and reconstruction.

It also defines seven global goals, such as reducing mortality, minimising economic losses and increasing international cooperation, among others (9).

The model for analysing social vulnerability to flood disasters proposed by Ortiz et al. (10) is a useful tool for diagnosing social impact and capacities, both in the pre-disaster preparedness phase and in the response and intervention during the post-disaster period. In the context of the devastating effects caused by the DANA that occurred in Valencia in October 2024, the model provides a sociological perspective that makes it possible to identify key elements for strengthening the resilience of social and governance systems in the face of the effects of climate change.



Figure 3: Model for integrating the different levels of the generative process of social vulnerability to flood risk

It distinguishes three main levels or stages of social vulnerability to flood risk, referring to the three main lines of research described above, namely: the generative level, the adaptive level and the experiential level, which thus covers the whole cycle of the flood, from its deepest origin (pre-event), via the activation of capacities and the response to the hazard (event), to the ultimate experience of the impact and its transformation into new vulnerabilities (post-event). The model thus incorporates both the structural vulnerability inherent to the social system exposed to flood risk and the vulnerability acquired from the experience of impact and the creation of a new post-disaster social scenario. Source: Ortiz et al. (10).

From this perspective, the study investigates how climate shocks aggravated by global change affect public health, considering physical, mental and social aspects, with an emphasis on vulnerability, resilience and equality. The general objective is to analyse the peer-reviewed literature on the impact of extreme weather events such as floods and storms on people exposed to mud after such emergencies, while the specific goals seek to identify relevant studies, assess the repercussions on vulnerable groups, analyse adaptation measures and synthesise recommendations for future research and action in the face of climate change.

METHODOLOGY

The review was conducted in accordance with the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA-ScR) (11), which guarantees transparency, completeness and reproducibility.

Table 1: Search strategy: Condition, Context, Population model (CoCoPop)

Element	Key words
Condition	Development of diseases
Context	After flooding
Population	People exposed to mud
Research question	What diseases can people who are continuously exposed to mud after flooding suffer from?

The search strategy was designed according to the CoCoPop model proposed by Munn et al. ² Prepared by the author.

The searches were carried out from January to April 2025, using the following databases: PubMed, Scopus and Web of Science. Key terms were combined using Boolean operators and limited by publication date (01-01-2014 to 01-03-2025). Only articles in English or Spanish, with the full text available, were included.

The following criteria were used to select articles:

a) Inclusion criteria:

- Empirical studies analysing the impact of floods on health.
- Quantitative and qualitative designs (cross-sectional, cohort, case-control, RCTs).
- Peer-reviewed articles, published in English or Spanish, with access to the full text.
- Access to the full text to be able to access all the information in the study.
- Published from 01-01-2014 to 01-03-2025.

b) Exclusion criteria:

- Technical reports and systematic reviews.
- Studies not focused on health after floods.
- Articles without full access or with low methodological quality.

The initial search strategies identified 111 references, which were further screened according to the topic of this review.

² Munn Z, Moola S, Lisy K, Riitano D, Tufanaru C. Methodological guidance for systematic reviews of observational epidemiological studies reporting prevalence and incidence data. *Int J Evid Based Healthcare. [Internet] 2015; 13(3):147–153. [Consulted on 28 March 2025] doi:10.1097/XEB.000000000000054.*

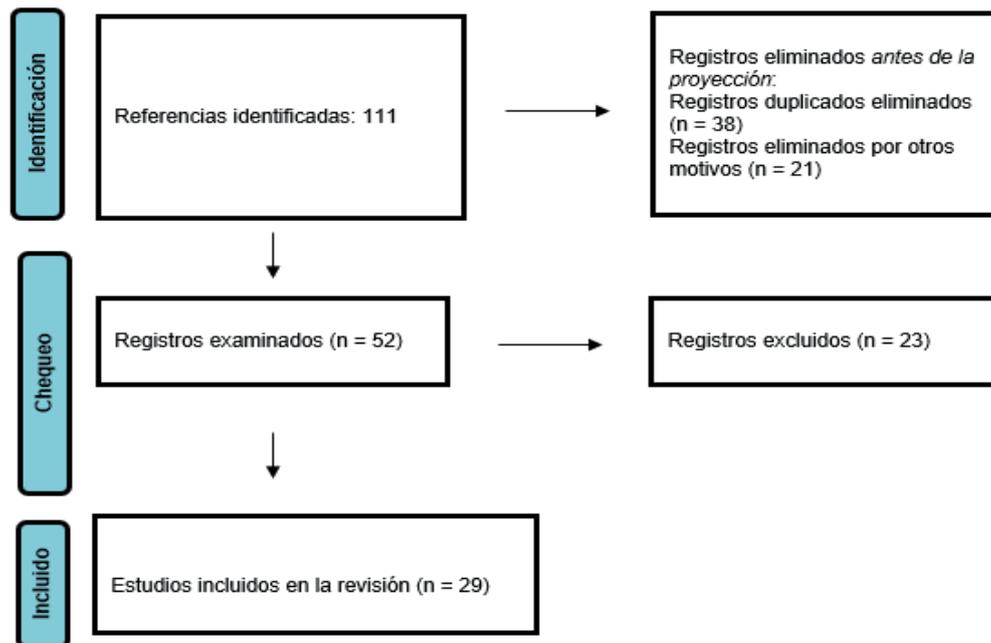


Figure 4: Search results – Flow chart – PRISMA

The initial search strategies identified 111 references, which were further screened according to the topic of this review. Source: Page et al. (11)

Study selection was conducted in two phases: title/abstract review and full-text assessment. The studies included were assessed with the critical appraisal tool of the Joanna Briggs Institute (JBI) at the University of Adelaide, where they scored medium-high for both cross-sectional observational studies and qualitative studies. Finally, 29 studies were included: 27 quantitative and 2 qualitative. Synthesis was carried out by narrative analysis, with representation in tables, graphs and explanatory text.

RESULTS

29 articles were identified:

- Eight were written in the USA (12 - 19), six in China (20 - 25), two each in Pakistan (26, 27), Australia (28, 29) and Ethiopia (30, 31), and one each in Japan (32), the Himalayan region (33), Turkey (34), Ecuador (35), Paraguay (36), Peru (37), Ireland (38) and Greece (39). In addition, Liu et al. (40) analysed aggregate data from 168 countries.
- Eight papers focused on populations affected by extreme weather events (floods, hurricanes, typhoons). Three assessed the impact on children (30, 33, 36) and two on older adults (13, 16). Seven addressed psychosocial or socio-economic factors linked to vulnerability (17, 19, 24, 27, 31, 34, 35).

As far as morbidity related to flooding is concerned, the following articles were found:

- 12 articles on general infectious diseases, 3 general (20, 39, 40), 5 enteric (21, 22, 23, 30, 37), 1 mosquito-borne (28), 1 dengue-specific (26), 1 legionella (12), and 1 dermatological (36).
- 5 on non-communicable diseases (13, 14, 15, 17, 32).
- 2 on mental health (14, 25)

Table 2: Comprehensive synthesis of the findings in the 29 studies. The synthesis was put together by means of narrative analysis, showing a representation in a summary table and an explanatory text. Prepared by the author.

Topic	Main quantitative / qualitative results	Populations / Context highlighted	Ref.
Overall magnitude 1990-2019	47,368 days with floods in 168 different countries 242,516 deaths - 3.55×10 ⁹ people affected Average flood duration ↑ 5.1% (95% CI 3.6-7.2); mortality rate ↓ 0.8%; people affected ↓ 3.1%	The whole planet (aggregate data)	40
General health risk patterns	Pre-event 'fragility', impact factors and post-event factors determine disease burden Mismanagement can release hazardous substances • Direct damage (drowning, trauma), indirect damage (infectious diseases, environmental pollution)	All the regions studied	24, 36, 37, 39, 40
Temporal distribution of pathologies	<u>Short term</u> : gastroenteritis, ARI, trauma <u>Medium term</u> : leptospirosis, dengue, exacerbation of chronic conditions <u>Long term</u> : hepatitis, malaria, mental health disorders	Flooded communities (Asia, America, Oceania)	36
Dominant infectious diseases	<u>Arbovirosis</u> : dengue, West Nile V., malaria <u>Respiratory</u> : legionellosis +32 % with extreme rainfall <u>Enteric</u> : dysentery and infant diarrhoea ↑ 4-12 d post-event <u>Cutaneous</u> : pediculosis, scabies, impetigo in shelters	Tropical and subtropical zones; temporary shelters	12, 22, 23, 26, 27, 28, 30, 36
Non-communicable diseases (NCDs)	Stroke ↑ after typhoon (Japan) Cardiovascular hospitalisations ↑ after Katrina (USA) Respiratory disorders and injuries ↑ in week 3 post-hurricane (USA)	Japan, USA.	13, 18, 32
Mental health	Ongoing prevalence of depression, anxiety and PTSD up to 20 years later (China) Prolonged post-Harvey stress; socio-economic differences in resilience Severe psychosocial impact on children and adolescents (India)	Adult survivors; children / adolescents	14, 25, 33
Vulnerable groups	Adults ≥60: 9,039 deaths (1999-2017); men and ethnic minorities with higher rates Mortality +20.6% in nursing homes (Harvey) Greater sensitivity: children, women, rural/poor households, recent migrants	USA, Pakistan, India, China	16, 17, 19, 24, 31, 35
Socio-economic impact	"Very low" incomes ↑ from 3.6 % to 30 % after floods (Pakistan) Willingness to relocate greater in the face of landslides than floods; influenced by fear, social support and chronic disease	Pakistan, Turkey	27, 34
Health services and logistics	Damage to roads, power grid and health facilities all limit care Power outages compromise water and hospitals Overall ED visits stable; ↑ 9-11 % in remote counties week 3 post-hurricane; dose-response distance effect	USA, numerous other countries	15, 17, 21
Health risk factors by stage	<u>Pre-event / event</u> : vulnerable infrastructure <u>Event / post-event</u> : contaminated water, proliferation of rodents and mosquitoes, injuries from debris <u>Post-event</u> : waste, mould and crowding	Table drawn up from 16 studies	12, 14, 15, 20-23, 26-30, 35-40

Following the analysis of the 29 articles selected for this scoping review, it was possible to identify global epidemiological trends, specific patterns of communicable and non-communicable diseases associated with floods, impacts on mental health, particularly vulnerable population groups, as well as key factors related to adaptive capacity and health response to these extreme events.

DISCUSSION

Among the main lessons learned from the Valencia DANA or cold drop (29 October 2024) are serious deficiencies in urban planning, a lack of technical preparedness and insufficient pre-event infrastructure, a slow and uncoordinated institutional response during the event, and logistical, informational and technological problems after the disaster (41).

The results of this review confirm that floods, intensified by anthropogenic climate change (1), are a growing threat to public health globally and locally. This phenomenon generates complex health impacts, especially in Mediterranean regions, considered a 'natural laboratory' for studying these effects (3). In Spain and the Mediterranean area, an increase in the frequency and intensity of extreme events such as DANAs and flash floods has been documented (3, 4). The AEMET warns that these changes affect both infrastructure and the physical and mental health of coastal populations (4). Furthermore, studies such as Olcina's (3) show a direct relationship between the increase in average temperatures and the probability of extreme events with health consequences. However, local studies such as that of Sánchez-Almodóvar et al. (42) on extreme precipitation in Alicante do not show a significant increase in frequency or intensity over recent decades, suggesting that it is not always possible to directly link these events to global warming on a local scale, in contrast to what has been proposed for the Mediterranean as a whole.

DIRECT AND INDIRECT HEALTH IMPACTS

The research findings are consistent with previous evidence synthesised by Alderman et al (43) and also reflect the temporal evolution of disease as described by Liu et al (40).

Enteric and waterborne infections remain one of the most frequent acute outcomes following floods, with notable peaks in childhood diarrhoea 4-12 days after the event. This is consistent with international reviews linking extreme rainfall and drinking water treatment failures to outbreaks (41, 44, 45). Furthermore, an increase in arboviruses such as dengue and West Nile virus, a phenomenon already anticipated by Githeko et al. (46) more than two decades ago, has been observed, as well as malaria in areas where it was not previously endemic.

Five articles documented an excess of hospitalisations for stroke and cardiovascular events – up to 16% in the week following the typhoon in Japan – as well as an increase in traumatic injuries following hurricanes. In addition, significant health risks were identified due to contamination by infectious agents carried by mud and water, requiring early and prolonged environmental sampling campaigns (41). These results highlight the urgent need for strategies to ensure ongoing care for chronic patients during disasters.

Two longitudinal studies included showed persistent prevalences of depression, anxiety and PTSD up to 20 years after exposure (14, 25), a finding consistent with the long-term burden described after Katrina and other disasters (47). The most commonly cited protective factors were social support and socioeconomic status; however, few studies evaluated formal psychosocial interventions, a gap already noted by Goldmann and Galea (48).

VULNERABLE GROUPS AND INEQUALITY

Among the main problems identified in the aftermath of the Valencia disaster were the physical and mental vulnerability of older people, which underlines the importance of prioritising this group in future interventions (41). The integrated analysis proposed by Ortiz et al. (10) is particularly useful for identifying critical factors before/during/after the disaster and implementing equitable interventions aimed at reinforcing community resilience. In addition, rural households, women and recent migrants showed a higher risk of illness and post-event impoverishment, a reminder that vulnerability is socially determined (49). These findings support the Sendai Strategy's recommendation to integrate equity and life-cycle approaches into risk reduction plans (9).

HEALTH RESILIENCE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

The multidisciplinary analysis presented of the Valencia event by Mas-Coma et al. (41) reveals the enormous complexity of these events and the need for comprehensive assessments before, during and after the disaster to fully understand its evolution and consequences. The application of the One Health approach is essential as it allows for addressing the interactions between human, animal, plant and environmental factors in rural, urban and natural contexts, integrating socio-political, ethical and legal dimensions. This framework facilitates the identification of individual infectious risks and potential outbreaks arising from the spread of pathogens through contaminated water.

Damaged roads, power outages and flooded hospitals cause multiple challenges to the health system: reduced supply and increased demand. The WHO Operational Framework for Climate Resilient Health Systems emphasises a preventive-adaptive approach (50). As recommended by the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (9), it is essential to invest in prevention, improve risk governance and integrate multi-sectoral strategies including enhanced epidemiological vigilance after floods. Specific and Artificial Intelligence (AI)-supported opportunities are identified to move towards more resilient health systems:

- Early implementation of epidemiological alerts;
- Specific protocols for continuity of care for chronic patients;
- Sustained psychosocial support for affected population;
- Adaptation of infrastructure based on future climate scenarios

LIMITATIONS AND FUTURE LINES OF RESEARCH

This review has several limitations. Firstly, most of the studies reviewed focus on specific regions, making it difficult to generalise the results to other contexts. In addition, there is a potential bias in disease reporting due to the limited capacity of health systems to register cases, especially in resource-poor countries. Methodological heterogeneity among studies complicates direct comparison of results, and in general, short-term analyses predominate without accurately assessing long-term effects, especially in mental health. Finally, as a scoping review, the paper prioritises general mapping over exhaustive synthesis.

Despite these limitations, the study provides a useful basis for future research and highlights the need to broaden the analysis of post-flood emotional well-being and associated social inequalities. Further research on cost-effective interventions to reduce post-disaster inequalities and incorporate participatory methodologies that give voice to vulnerable communities is recommended.

CONCLUSIONS

This research shows that climate change is increasing the frequency and severity of floods and other extreme events in the Mediterranean, negatively impacting both infrastructure and the physical and mental health of the population, especially among the most vulnerable. The study supports Sustainable Development Goal 3 (SDG 3: Health and well-being), among others, by providing resources and strategies to prevent diseases, reinforce mental health and improve risk management in the face of natural disasters. It also highlights the need for access to up-to-date information on epidemiological vigilance, community resilience and early warning systems, as well as the key role of digital technologies and AI in optimising health response. Finally, it concludes that addressing these challenges requires skilled personnel and comprehensive planning based on science, technology and social inclusion to reduce the impact of climate change on public health.

BIBLIOGRAPHY

1. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press. [Internet] 2021 [Consulted 3 November 2024]. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
2. AEMET. Informe sobre el estado del clima de España 2019. Madrid: AEMET [Internet] 2020. [Consulted 20 December 2024] Available at: https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/Informes_estado_clima/Informe_estado_clima_2019.pdf
3. Olcina Cantos J. Riesgos naturales en España y cambio climático: nuevos desafíos para la gestión del territorio. *Rev Medio Ambient Cienc Soc.* [Internet] 2024; 25:14–25. [Consulted 30 December 2024]. Available at: <https://amciencias.com/wp-content/uploads/2024/02/Jorge-Olcina-NUM25.pdf>
4. AEMET. Informe sobre el estado del clima de España 2022. Madrid: [Internet] 2023. [Consulted 20 December 2024] Available at: https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/Informes_estado_clima/resumen_ejecutivo_iecle2022.pdf
5. OMS. Social determinants of health. Ginebra: OMS. [Internet] 2010. [Consulted 20 April 2025] Available from https://www.who.int/social_determinants/es/
6. Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for Futures Studies; 1991. [Consulted 22 April 2025]
7. OMS. Social determinants of health. Geneva: WHO [Internet] 2023. [Consulted 20 April 2025] Available at: https://www.who.int/social_determinants/en/
8. IPCC. 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. Geneva: IPCC [Internet] 2014. [Consulted 3 November 2024] Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
9. UNDRR ¿Qué es el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres? 2015. [Internet] [Consulted 29 April 2025] Available at: <https://www.undrr.org/es/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework>
10. Ortiz G, Aledo A, Aznar-Crespo P, Olcina-Cantos J. La incorporación de la vulnerabilidad social en la gestión integral del riesgo de inundación. *Rev Esp Sociol.* [Internet] 2025;34(1): a255. [Consulted 20 March 2025]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9978476>
11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* [Internet] 2021;372: n71. [Consulted 28 March 2025] doi:10.1136/bmj. n71
12. Lynch VD, Chamán J. The effect of seasonal and extreme flooding on hospitalizations for legionellosis in the United States, 2000–2011. *BMC Infect Dis.* [Internet] 2022; 22:550. [Consulted 17 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07489-x>
13. Becquart NA, Naumova EN, Singh G, Chui KKH. Hospitalizations for cardiovascular diseases in elderly people from Louisiana parishes before, during, and after Hurricane Katrina. *Int J Environ Res Public Health.* [Internet] 2019;16(1):74. [Consulted 20 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph16010074>
14. Oluyomi AO, Panthagani K, Sotelo J, et al. Hurricane Harvey health study in Houston (Houston-3H): assessment of allergic symptoms and stress after flooding caused by Hurricane Harvey. *Environ Health.* [Internet] 2021;20:9. [Consulted 17 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1186/s12940-021-00694-2>
15. Deng X, Friedman S, Ryan I, Zhang W, Dong G, Rodríguez H, Yu F, Huang W, Nair A, Luo G, Lin S. Independent and synergistic impacts of power outages and flooding on hospital admissions for multiple diseases. *Sci Total Environ.* [Internet] 2022; 828:154305. [Consulted 15 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154305>

16. Adams RM, Evans CM, Mathews MC, Wolkin A, Peek L. Mortality from natural forces among older adults by race/ethnicity and gender. *J Appl Gerontol*. [Internet] 2020;40(11):1517-1526. [Consulted 16 April 2025] doi:10.1177/0733464820954676
17. Hua CL, Patel S, Thomas KS, Peterson LJ, An del R, Gordon L, et al. The relationship between Hurricane Harvey exposure and mortality among nursing home residents. *J Am Geriatr Soc*. [Internet] 2023;71(3):888-894. [Consulted 21 April 2025] doi:10.1111/jgs.18143.
18. Heslin KC, Barrett ML, Hensche M, Pickens G, Ringel JS, Karaca Z, et al. Effects of hurricanes on emergency department utilization: an analysis of 7 storms in the United States. *Disaster Med Public Health Prep*. [Internet] 2021;15(6):762–9. [Consulted 16 April 2025] Available at: <https://www.cambridge.org/core/journals/disaster-medicine-and-public-health-preparedness/article/abs/effects-of-hurricanes-on-emergency-department-utilization-an-analysis-across-7-us-storms/570233654BBEB3CC9ECD631AF0A1FBD> doi:10.1017/dmp.2020.281
19. Lieberman-Cribbin W, Gillezeau C, Schwartz RM, et al. Unequal social vulnerability to Hurricane Sandy flood exposure. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. [Internet] 2021; 31:804–809. [Consulted 18 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1038/s41370-020-0230-6>
20. Ding G, Li X, Li X, Zhang B, Jiang B, Li D, Xing W, Liu Q, Liu X, Hou H. A time-trend ecological study for identifying flood-sensitive infectious diseases in Guangxi, China from 2005 to 2012. *Environ Res*. [Internet] 2019; 176:108577. [Consulted 16 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108577>
21. Luo PY, Chen MX, Kuang WT, et al. Hysteresis: effects of different levels of cyclonic flooding on susceptible enteric infectious diseases in a central city in China. *BMC Public Health*. [Internet] 2023; 23:1874. [Consulted 18 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16754-w>
22. Zhang F, Liu Z, Gao L, Zhang C, Jiang B. Short-term impacts of flooding on enteric infectious diseases in Qingdao, China, 2005-2011. *Epidemiol Infect*. [Internet] 2016;144(15):3278-3287. [Consulted 17 April 2025] Available at: <https://www.cambridge.org/core/journals/epidemiology-and-infection/article/shortterm-impacts-of-floods-on-enteric-infectious-disease-in-qingdao-china-20052011/A938A2BD23114769B470FF3354AF75C8> doi:10.1017/S0950268816001084
23. Liao W, et al. Impacts of urbanization and climate change on air quality in China. *Environ Res Lett*. [Internet] 2020; 15:125015. [Consulted 18 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abccf5>
24. Zhong S, Cheng Q, Huang C-R, Wang Z. Establishment and validation of health vulnerability and adaptation indices to extreme climate events based on the 2016 floods in Anhui Province, China. *Advances in Climate Change Research*. [Internet] 2021;12(5):649–659. [Consulted 21 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.accre.2021.07.002>
25. Dai W, Kaminga AC, Tan H, Wang J, Lai Z, Wu X, Liu A. Long-term psychological outcomes of survivors from the most affected areas of the 1998 Dongting Lake flood in China: prevalence and risk factors. *PLoS One*. [Internet] 2017;12(2): e0171557. [Consulted 21 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171557>
26. Saeed HA, Abbas SW, Ahmed W, Arif M, Naeem F, Sana A, Iqbal H. Study of the dengue outbreak during the 2022 floods among patients attending a tertiary care hospital in Nowshera, Pakistan. *Pak J Med Sci*. [Internet] 2025;75(1):32-35. [Consulted 16 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph16081393>
27. Khan QA, Jan A, Iram S, Haider I, Badshah A, Khan A, Hidayat A, Farrukh AM, Ain HU, Verma R. Impact of the 2022 floods on the socioeconomic and health status of people residing in flood-affected areas of Pakistan: a cross-sectional survey. *Ann Med Surg (Lond)*. [Internet] 2024;86(11):6465-6471. [Consulted 16 April 2025] Available at: https://journals.lww.com/annals-of-medicine-and-surgery/fulltext/2024/11000/impact_of_2022_flood_on_socio_economic_and_health.23.aspx doi:10.1097/MS9.0000000000002402
28. Adekunle AI, Adegboye O, Rahman KM. Flooding in Townsville, North Queensland, Australia, February 2019, and its effects on mosquito-borne diseases. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet] 2019;16(8):1393. [Consulted 16 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph16081393>

29. Peden AE, Franklin RC, Leggat P. The flood-related behavior of river users in Australia. *PLoS Curr Disasters*. [Internet] 2018 Jun 14;10. [Consulted 21 April 2025] Available at: <https://currents.plos.org/disasters/article/dis-the-flood-related-behaviour-of-river-users-in-australia/> doi:10.1371/currents.dis.4b7f0a2d3e4f9b8a6b7e5f3a2c1d2e3f
30. Birhan Y, et al. Prevalence of diarrheal diseases and associated factors among children under five years in flood-prone settlements in northwestern Ethiopia: a community-based cross-sectional study. *Front Pediatr*. [Internet] 2023; 11:1056129. [Consulted 18 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1056129>
31. Mekuyie M. Vulnerability of rural households to climate-induced shocks in Lokka Abaya district, Sidama zone, Southern Ethiopia. *Jàmbá*. [Internet] 2021;13(1):1051. [Consulted 15 April 2025] doi:10.4102/jamba.v13i1.1051
32. Sunohara D, Miura T, Komatsu T, Hashizume N, Momose T, Kono T, et al. Relationship between the flood disaster caused by Typhoon Reiwa Year 1 in Eastern Japan and cardiovascular and cerebrovascular events in Nagano City: the SAVE trial. *J Cardiol*. [Internet] 2021;78(5):447-455. [Consulted 17 April 2025] doi: 10.1016/j.jcc.2021.06.003
33. Aneelraj D, Kumar CN, Somanathan R, et al. Uttarakhand disaster 2013: a report on psychosocial adversities experienced by children and adolescents. *Indian J Pediatr*. [Internet] 2016;83(4):316-321. [Consulted 15 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1007/s12098-015-1921-1>
34. Mizrak S, Turan M. The effect of individual characteristics, risk perception, self-efficacy, and social support on willingness to relocate due to floods and landslides. *Nat Hazards*. [Internet] 2023;116(2):1615-1637. [Consulted 16 April 2025] doi:10.1007/s11069-022-05731-y
35. Tauzer E, Borbor-Cordova MJ, Mendoza J, De La Cuadra T, Cunalata J, Stewart-Ibarra AM. A community-based participatory case study on the vulnerability of peri-urban coastal flooding in southern Ecuador. *PLoS ONE*. [Internet] 2019;14(10): e0224171. [Consulted 21 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224171>
36. Moreno T, Rodríguez L, Salgueiro L, Riveros R, Mancía S, Narváez D, et al. Patologías cutáneas en niños que habitan en refugios de zonas inundadas. *Pediatr (Asunción)*. [Internet] 2016;43(1):39-44. [Consulted 19 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.18004/ped.2016.abril.39-44>
37. Colston J, Paredes Olortegui M, Zaitchik B, Peñataro Yori P, Kang G, Ahmed T, et al. Specific impacts of flood-associated pathogens from La Niña 2011-2012 on enteric infections in the MAL-ED Peru cohort: a comparative interrupted time series analysis. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet] 2020;17(2):487. [Consulted 17 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph17020487>
38. Musacchio A, Andrade L, O'Neill E, Re V, O'Dwyer J, Hynds PD. Planning for climate change impacts on health: floods, private groundwater contamination and waterborne infections—a cross-sectional study of risk perception, experience and behaviors in the Republic of Ireland. *Environ Res*. [Internet] 2021; 194:110707. [Consulted 19 April 2025] Available at: DOI: 10.1016/j.envres.2021.110707
39. Mavroulis S, Mavrouli M, Lekkas E, Tsakris A. Impact of the September 2023 Storm Daniel and subsequent floods in Thessaly (Greece) on the natural and built environment and the emergence of infectious diseases. *Environments*. [Internet] 2024;11(8):163. [Consulted 17 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.3390/environments11080163>
40. Liu Q, Yuan J, Yan W, Liang W, Liu M, Liu J. Association of natural flood disasters with infectious diseases in 168 countries and territories between 1990 and 2019: a global observational study. *Global Transitions*. [Internet] 2023; 5:149-159. [Consulted 17 April 2025] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.glt.2023.09.001>
41. Mas-Coma et al. Infectious disease risk after the October 2024 flash flood in Valencia, Spain: Disaster evolution, strategic scenario analysis, and extrapolative baseline for a One Health assessment. *One Health*. [Internet] 2025; 21, 101093. [Consulted 17 July 2025] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2025.101093>
42. Sánchez Almodovar et al. Eventos extremos de precipitación en la provincia de Alicante (1981-2020). *Geografía: Cambios, Retos y Adaptación*. Conference: XXVIII Congreso de la Asociación

Española de Geografía. At: Logroño (La Rioja) [Internet]. 2023:41-49. [Consulted 28 March 2025] Available at:

https://www.researchgate.net/publication/374198890_Eventos_extremos_de_precipitacion_en_la_provincia_de_Alicante_1981-2020

43. Alderman K, Turner LR, Tong S. Floods and human health: a systematic review. *Environ Int.* [Internet] 2012; 47:37-47. [Consulted 17 Jul 2025] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.003>
44. CANN KF, THOMAS DRh, SALMON RL, WYN-JONES AP, KAY D. Fenómenos meteorológicos extremos relacionados con el agua y enfermedades transmitidas por el agua. *Epi e Inf.* [Internet] 2013;141(4):671–86. [Consulted 13 July 2025] Available at: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0950268812001653>
45. Levy K, Woster AP, Goldstein RS, Carlton EJ. Untangling the Impacts of Climate Change on Waterborne Diseases: A Systematic Review of Relationships between Diarrheal Diseases and Temperature, Rainfall, Flooding, and Drought. *Environ Sci Technol.* [Internet] 2016;50(10):4905-4922. [Consulted 13 July 2025] Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27058059/> doi: 10.1021/acs.est.5b06186
46. Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE, Patz JA. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bull World Health Organ.* [Internet] 2000;78(9):1136-1147. [Consulted 17 July 2025] Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2560843/>
47. Lowe SR, Sampson L., Gruebner O. et al. Mental Health Service Need and Use in the Aftermath of Hurricane Sandy: Findings in a Population-Based Sample of New York City Residents. *Community Mental Health J.* [Internet] 2016; 52, 25–31. [Consulted 2 July 2025] Available at: <https://doi.org/10.1007/s10597-015-9947-4>
48. Goldmann E, Galea S. Mental health consequences of disasters. *Annu Rev Public Health.* [Internet] 2014; 35:169-183. [Consulted 10 July 2025] Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182435>
49. Cutter, S.L., Boruff, B.J. and Shirley, W.L. Social Vulnerability to Environmental Hazards*. *Soc Sci Qua* [Internet] 2003; 84: 242-261. [Consulted 15 July 2025] Available at: <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
50. OMS. Operational framework for building climate resilient health systems. Ginebra [Internet] 2017 [Consulted 10 July 2025] Available at: <http://apps.who.int/iris>

ANNEXES

ANNEX 1

PRISMA-SCR CHECKLIST. ITEMS FOR SYSTEMATIC REVIEWS AND META-ANALYSES - EXTENSION FOR SCOPING REVIEWS

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR ITEM CHECKLIST	
TITLE			
Title	1	Identify the report as a scoping review.	✓
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including (as appropriate): background, goals, eligibility criteria, sources of evidence, data extraction methods, results and conclusions related to the review questions and goals.	✓
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known. Explain why the questions or goals lend themselves to a scoping approach.	✓
Goals	4	Provide an explicit statement of the questions and goals being addressed with reference to their key elements (e.g. population or participants, concepts and context) or other relevant elements used to conceptualise the review questions and/or goals.	✓
METHODOLOGY			
Protocol and register	5	State whether there is a review protocol, specify whether it is accessible (e.g. web address), and if available, provide registration information, including registration number.	✗
Eligibility criteria	6	Specify the characteristics of the evidence sources used as eligibility criteria (e.g. years considered, language and publication status) and provide a, explanation.	✓
Sources of information*	7	Describe all sources of information used in the search (e.g. databases with dates of coverage and contact with authors to identify additional sources), as well as the date of the most recent search.	✓

PRISMA-ScR ITEM CHECKLIST		
SECTION	ITEM	
Search strategy	8	Present the complete electronic search strategy for at least one database, including the limits used, in a reproducible form. ✓
Selection of sources of evidence†	9	Describe the process for selecting the sources of evidence (i.e. screening and eligibility) included in the scoping review. ✓
Charting process ‡	10	Describe the methods of data extraction from the evidence sources included (e.g. forms calibrated or pre-tested by the team, and whether the extraction was done independently or in duplicate), and any process for obtaining and confirming data with researchers. ✓
Data elements	11	List and define all variables for which data were sought, as well as any assumptions and simplifications made. ✓
Critical evaluation of individual sources §	12	If done, provide a rationale for a critical appraisal of the sources of evidence included, and describe the methods used and how this information was used in any data synthesis (if applicable). ✓
Synthesis of results	13	Describe the methods of handling and summarising the data extracted. ✓
RESULTS		
Selection of sources of evidence	14	State the number of sources of evidence examined, assessed for eligibility and included in the review, with reasons for exclusion at each stage, ideally using a flow chart. ✓
Characteristics of sources of evidence	15	For each source of evidence, describe the characteristics by which the data was extracted and provide citations. ✓
Critical evaluation within sources of evidence	16	If conducted, present the critical appraisal data for the sources of evidence included (see item 12). ✓
Results from individual sources	17	For each source of evidence included, present the relevant data extracted that relates to the review questions and goals. ✓
Synthesis of results	18	Summarise and/or present the results of the data extracted in relation to the review questions and goals. ✓
CONCLUSIONS		

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

SECTION	ITEM	PRISMA-ScR ITEM CHECKLIST	
Summary of the evidence	19	Summarise the main findings (including an overview of concepts, issues and types of evidence available), relate them to the review questions and goals, and consider their relevance to key groups	✓
Limitations	20	Discuss the limitations of the scoping review process.	✓
Conclusions	21	Provide an overall interpretation of the results with regard to the review questions and goals, as well as potential implications and/or next steps.	✓
FINANCING			
Financing	22	Describe the sources of funding for the sources of evidence included, as well as the sources of funding for the scoping review. Describe the role of the funders of the review.	✗

JBI = Joanna Briggs Institute; PRISMA-ScR = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses – Extension for Scoping Reviews.

Places from which sources of evidence are collected (see second footnote), such as bibliographic databases, social media platforms and websites.

† A more inclusive/heterogeneous term used to encompass the different types of evidence or data sources (e.g. quantitative and/or qualitative research, expert opinion and policy documents) that may be eligible in a scoping review, as opposed to mere studies. Not to be confused with information sources (see first footnote).

‡ The frameworks of Arksey and O'Malley (6), Levac et al. (7), together with the JBI guidance (4, 5), refer to the process of data extraction in a scoping review as 'data mining' or 'charting'.

§ The process of systematically examining research evidence to assess its validity, findings and relevance before using it to inform a decision. This term is used in items 12 and 19 instead of 'risk of bias' (more applicable to systematic reviews of interventions), in order to include and acknowledge the various sources of evidence that may be used in a scoping review (e.g. quantitative and/or qualitative research, expert opinion and policy documents).

Source: Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* [Internet] 2018;169(7):467–473. [Consulted 28 March 2025] Available at: [doi: 10.7326/M18-0850](https://doi.org/10.7326/M18-0850).

**ANNEX 2
COMPLETE LIST OF STUDIES INCLUDED IN THE SCOPING REVIEW**

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Liu et al. (40)	168 countries and territories from 1990 to 2019	To determine whether there is a statistically significant relationship between natural floods and increased frequency of infectious diseases in different countries and territories worldwide.	Observational study	Covers all countries and territories with reported flood disasters.	Generalised linear quasi-Poisson models were used to analyse the relationship between flood disasters and infectious diseases.	There is a significant positive correlation between floods and an increase in cases of infectious diseases, especially diarrhoea, cholera and malaria. The relationship is strongest in low-income countries. After a flood, an increase in the frequency of these diseases is observed for a certain period of time.	6.5/8
Colston et al. (37)	Loreto (Peru)	To understand the impact of enteric infections in a cohort of children in Peru (part of the MAL-ED project).	Multicentre study	Data was collected from birth cohorts recruited from eight different communities, each in a different low- or middle-income country. Subjects were enrolled and monitored continuously over their first 2 years of life, from November 2009 to March 2014.	An interrupted time series analysis was used to identify specific changes in the prevalence of different pathogens during and after the flood.	Flooding significantly increased the impact of infections caused by certain enteric pathogens. Changes in the distribution of pathogens were observed before and after the climate event. The analysis helped understand how extreme weather events can influence the burden of infectious diseases in vulnerable communities.	7/8
Ding et al. (20)	Guangxi (China)	To quantitatively identify sensitive infectious diseases associated with floods in Guangxi, China.	Ecological study	The population under study.	A time-trend ecological study was conducted to identify flood-sensitive diseases. Exposure periods (with flooding) were compared to control periods (no flooding) using a time-stratified design.	The results show that floods can significantly increase the concentration of certain pollutants in drinking and surface water.	6.5/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Luo et al. (21)	Changsha (China)	To research how different levels of storm flooding affected the impact of enteric infectious diseases in Changsha in the period 2016-2020.	Ecological time-series study	Eleven floods were recorded in the period, concentrated in the months of June and July.	Data collected on enteric infectious diseases, floods and weather conditions in Changsha (2016-2020). Use of Wilcoxon rank sum test to identify associations. Analysis using a non-linear distributed lag model to assess specific lagged effects by flood level.	Typhoid/Paratyphoid Fever: showed a significant increase in risk on days 1 and 2 after a flood, with the highest cumulative risk on day 4. Bacillary Dysentery: Risk was highest from days 1 to 5 after a flood, peaking on day 3; effects lasted up to one month. Frequency rates were significantly higher on days with flooding compared to days with no flooding.	7/8
Mavroulis et al. (39)	Thessaly (Greece)	To assess the impact of Storm Daniel in September 2023 and subsequent flooding on the natural and built-up environment, as well as on the occurrence and distribution of infectious diseases in the region of Thessaly, Greece.	Observational study	The zones and populations affected.	Field surveys were conducted to collect information on the impact of flooding on water bodies, agricultural land, critical infrastructure and more. The data was evaluated to identify factors that could favour the emergence of infectious diseases. Measures taken by the Greek authorities were reviewed based on previous experiences worldwide.	The results showed that the floods caused by Storm Daniel caused significant damage to the natural and built-up environment in Thessaly. In addition, a marked increase in certain infectious diseases was observed after the event, suggesting a direct link between the floods and the occurrence or increase of these pathologies.	7/8
Saeed et al. (26)	Nowshera (Pakistan)	To assess an outbreak of dengue disease during the floods among patients who went to a tertiary level hospital.	Cross-sectional study	925 dengue patients: 583 (63%) men, 245 (26.4%) women, 97 (10.6%) children.	A sample size of 385 was calculated using the WHO sample size calculator (95% CI). Consecutive universal sampling was used to collect data from patients with confirmed dengue. Inclusion criteria covered individuals of all ages and genders with confirmed dengue. Patients testing negative for dengue, malaria, typhoid fever or immune thrombocytopenic purpura were excluded. Data on monthly dengue cases, comorbidities, recovery and mortality were analysed using descriptive statistics.	Dengue occurred most frequently in the 20-35 age group (38.1%). The outbreak started with only 6 cases reported in July 2022 after the first case on 25 July. The number of positive cases increased in the following months: August: 223 cases, September: 425 cases, October: 210 cases, November: 61 cases. This represents a dramatic increase compared to the same period in the previous year.	6.5/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Adekunle et al. (28)	Townsville, North Queensland (Australia)	To assess the impact of flooding on mosquito-borne disease (MSD) in Townsville in 2019.	Observational study.	Epidemiological, environmental and entomological data related to the affected area. According to the 2016 census, Townsville had a population of approximately 226,031 people. In 2018, 310 cases of mosquito-borne diseases were reported.	A mathematical model taking into account factors such as the abundance, survival and population size of mosquitoes, as well as their current level of infectivity, to predict how flooding could affect MSD in the region.	The model predicts a temporary increase in cases after flooding, peaking before decreasing again if (R ₀) remains below one. However, if (R ₀) exceeds one due to changes in bite rate or carrying capacity, MBD could become endemic.	6.5/8
Lynch and Chaman (12)	USA	To determine the association between extreme and seasonal flooding and Legionnaires' disease hospitalisations in 25 different US states.	Ecological time-series study.	Aggregate inpatient data and epidemiological records to analyse the association between flooding and cases of legionellosis.	Temporal analysis to identify peaks in hospitalisations related to periods of flooding. Multivariate statistical models (e.g. regressions) to adjust for potential confounders such as seasonality, climate variables and demographic characteristics. The association between the occurrence of flooding (seasonal and extreme) and the relative risk or rate of hospitalisation for legionellosis was assessed.	Evidence was found that both extreme and seasonal flooding are associated with an increase in hospitalisation rates.	6.5/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Zhang et al. (22)	Qingdao (China)	To assess the short-term impact of flooding on enteric infectious diseases in Qingdao from 2005 to 2011.	Ecological time-series study.	Reported cases of enteric infectious diseases in Qingdao in the period, with clear criteria for inclusion.	A time-series epidemiological analysis to assess the short-term impact of floods on enteric infectious diseases in Qingdao, China, in the period 2005-2011. The study focused on analysing the relationship between floods and three enteric infectious diseases: bacillary dysentery (BD), hand-foot-mouth disease (HFMD) and other infectious diarrhoea (OID).	Using a generalised linear quasi-Poisson model, relative risks (RR) and 95% CIs were calculated to assess the impact of flooding on these diseases, adjusting for factors such as mean daily temperature, mean daily relative humidity and seasonal trends. Two models were designed for different periods: Model 1 (Summer Period): Flooding showed a positive association with bacillary dysentery (BD) for lags of 4-12 days, most pronounced at 7 days (RR 1.41, 95% CI 1.22-1.62) and 11 days (RR 1.42, 95% CI 1.22-1.64). Model 2 (All Study Period): Similar results were observed for BD with lags of 5-12 days.	6.5/8
Liao et al. (23)	Anhui province, (China)	To determine whether flooding has a direct and measurable impact on the increase in cases of infectious diarrhoea, checking for other factors that may influence outcomes.	Quasi-experimental study.	Residents of Anhui Province, China, in the period when data on flooding and cases of infectious diarrhoea was collected.	The study divided the period into three different phases: before the flood (18 June 2013 - 17 June 2016), during the flood (18 June - 31 August 2016) and after the flood (1 September 2016 - 31 August 2017). Statistical analyses: Propensity Score Matching (PSM), DID Analysis and DDD Analysis.	Analysing 359,580 cases of diarrhoea before, during and after the event, it was found that flooding significantly increased the risk of dysentery (RR: 1.29) during the flood and the overall risk of all-cause diarrhoea (RR: 1.21) in the aftermath. Children, men and non-farmers were particularly vulnerable, while a higher density of health workers provided protection against the risk of diarrhoea both during (RR: 0.81) and after (RR: 0.83) the event.	6.5/8
Birhan et al. (30).	Gondar (Ethiopia)	To assess the prevalence of diarrhoea and predictors in children under five years of age in flood-vulnerable communities in South Gondar, Ethiopia.	Cross-sectional study	Children under five in flood-vulnerable settlements, with clear criteria for inclusion/exclusion.	A cross-sectional study was used with appropriate methods to collect data through structured interviews and validated questionnaires; an appropriate statistical analysis to determine associations.	The prevalence of diarrhoea in children under five was 29%. Significant associated factors include: <ul style="list-style-type: none"> - Regular household cleanliness (AOR: 2.13). - Drinking water source (AOR: 2.36) - Access of animals to water storage (AOR: 3.04) - Presence of vectors near food storage (AOR: 9.13) - Use of food leftovers (AOR: 4.31) - Faecal contamination of water (AOR: 12.56) 	7/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Moreno et al. (36)	Cerro Guy de Lambaré Community (Paraguay)	To describe skin pathologies in children living in shelters in flooded areas.	Cross-sectional descriptive study	Children living in flood shelters; inclusion and exclusion criteria are clear.	An observational descriptive study of paediatric patients with skin pathologies seen in the Cerro Guy de Lambaré community in July 2014.	100 paediatric patients were seen. Impetigo (16%) and pediculosis capitis (36%) were the most frequent pathologies. Other dermatoses were scabies, ringworm, xerosis, tinea corporis. 56% of the patients were female and the most affected age group was children under 6 years of age. 94% of the patients consulted a doctor for pruritus. The onset of the lesions in 82% of the patients coincided with the time they moved to their current shelter (1 month). Of the patients affected with scabies and pediculosis, 74% had paediatric cohabitants with the same pathology.	7/8
Musacchio et al. (38)	Ireland	To explore perceptions and behaviours related to risks associated with flooding and water pollution in Ireland.	Cross-sectional study	Residents in Ireland with different levels of exposure and perception of environmental risk related to water and flooding.	Validated questionnaires to collect data on perception and behaviour; appropriate statistical analysis to assess associations.	Floods are not considered likely or a cause for concern; 72.5% who experienced previous floods did not take protective measures. However, previous experiences with pollution increased proactive attitudes (+47%).	7/8
Becquart et al. (13)	Louisiana	To analyse how Hurricane Katrina affected hospitalisation rates for cardiovascular disease in the elderly.	Retrospective observational study	Elderly people in Louisiana parishes, with specific criteria for inclusion.	A retrospective analysis of hospital data before, during and after the hurricane was used, a method appropriate for this type of study.	In Orleans Parish, directly affected by the hurricane, hospitalisation rates peaked on the sixth day after the event with an increase (mean \pm SD) from 7.25 ± 2.4 to 18.5 ± 17.3 cases/day per 10,000 adults aged 65+ ($p < 0.001$) and returned to the pre-event level after ~2 months. Disparities in CVD rates between black and white elderly adults were exacerbated during and after the event. In Orleans Parish, one week after the event, CVD rates increased to 26.3 ± 23.7 and 16.6 ± 11.7 cases/day per 10,000 persons ($p < 0.001$) for both black and white patients, respectively.	7/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Sunohara et al. (32)	Nagano (Japan)	To determine the relationship between Typhoon Reiwa flooding and cardiovascular and cerebrovascular events in Nagano, with a clear hypothesis.	Observational study	Residents in Nagano affected by Typhoon Reiwa.	The Shinshu Assessment of Flood Disaster Cardiovascular Events (SAVE) study was conducted, including 2,426 patients admitted for cardiovascular or cerebrovascular diseases at five different hospitals in Nagano from October to December in 2017, 2018 and 2019. Occurrences were compared every 2 weeks, focusing on 2019 (flood year) versus previous years.	<ul style="list-style-type: none"> - Cardiovascular and cerebrovascular diseases increased significantly in the two weeks after the disaster (149 cases in 2019 vs. average of 116.5 in previous years; $p < 0.05$). - Cases of unstable angina increased between 1.5 and 2 months after the disaster. - Cerebral haemorrhages increased markedly in the two weeks after the flood. 	7/8
Oluoyomi et al. (14)	Houston	To assess allergic symptoms and stress following flooding due to Hurricane Harvey.	Observational study	Houston residents who were affected by flooding caused by Hurricane Harvey in 2017. More specifically, participants were adults living in flood-impacted areas who participated in surveys or interviews to assess allergic symptoms and stress levels related to the disaster.	The study used a cross-sectional design with structured surveys to collect data on allergic symptoms and stress levels in adults living in Houston affected by Hurricane Harvey flooding.	The main findings were that people affected by the floods had an increase in allergic symptoms and stress levels, showing a negative impact on their physical and mental health after the event.	7/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Aneelraj et al. (33)	Uttarakhand (Himalayas)	To analyse psychosocial adversities in children and adolescents in the aftermath of the Uttarakhand disaster in 2013.	Observational study	The sample included children and adolescents affected by the disaster. 300 children with a mean age of 11.5 years were examined; 65 (32.5%) were boys. Two hundred (66.7%) children/adolescents reported some psychosocial adversity attributable to the disaster.	This cross-sectional observational study was conducted by the National Institute of Mental Health and Neurosciences (NIMHANS), Bangalore, in the first month after the Uttarakhand disaster in 2013. A multidisciplinary team comprising a psychiatric resident, a clinical psychologist, a psychiatric social worker and a nurse conducted the community-based assessments and interventions in the population affected. Clinical assessments were conducted using the International Classification of Diseases 10 (ICD-10) to establish psychiatric diagnoses. Data collected was analysed using descriptive statistics and chi-square tests to identify significant associations between socio-demographic variables and psychosocial conditions or diagnoses.	Psychological distress was present in 54 of the 300 subjects (18%). Loss of shelter and play space showed a statistically significant association with signs of psychological distress such as anxiety, helplessness, insecurity, pain and uncertainty. No stress-induced psychiatric disorders were diagnosed in the children or adolescents; however, stress-related psychiatric symptoms were present in approximately 13% of them.	7/8
Dai et al. (25)	China	To estimate the prevalence of PTSD and anxiety among flood survivors 17 years after the 1998 Dongting Lake flood and to identify risk factors for PTSD and anxiety.	Cross-sectional study	325 participants, survivors from the areas most affected by the flooding	Survivors from the most flood-affected areas were included through stratified systematic random sampling. Highly skilled researchers conducted face-to-face interviews with participants using the PTSD Checklist (civilian version), the Zung Anxiety Self-Assessment Scale, the Chinese version of the Social Support Assessment Scale and the Eysenck Personality Questionnaire Revised (short scale for Chinese) to assess PTSD, anxiety, social support and personality traits, respectively. Logistic regression analyses were used to identify factors associated with PTSD and anxiety.	The prevalence of PTSD and anxiety was 9.5% and 9.2%, respectively. Multivariate logistic regression analyses showed that the female gender, experience of at least three flood-related stressors, a low level of social support, and emotional instability were risk factors for adverse long-term psychological consequences among post-disaster flood survivors.	8/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Deng et al. (15)	New York	To research the effects of floods and power cuts on public health	Analytical observational study.	New York State hospitalisation rates (from 2002 to 2018), affected by power outages.	Data used: hospitalisation data from New York State, power outage data from the State Department of Public Utilities, and floods reported by the NOAA were used. Statistical Models: nonlinear distributed lag models were used to assess associations between PO/floods and health, checking for confounding factors.	High Risks: Co-occurrence of PO and flooding showed the highest coefficients for rates (R), followed by PO alone and then flooding alone. Immediate effects were observed for chronic respiratory diseases (R: 1.58) and FWBD (R: 3.02). Delayed effects were found for cardiovascular diseases (lag 3, R: 1.13) and respiratory infections (lag 6, R: 1.85). Groups Affected: the association was slightly more evident among women, whites, older adults and the uninsured, although not in a statistically significant way.	7/8
Peden et al. (29)	Australia	To understand flood-related behaviour among river users in Australia	Qualitative study	688 river users	Self-administered interviews and surveys of river users in different regions in Australia.	35.7% reported driving through flood waters and 18.7% reported swimming in a river during a flood. Men were significantly more likely to have done both activities (p<0.001). Australian-born respondents were more likely to have driven in flood waters (p=0.006). Young people aged 18-24 and those living in remote regions were also more likely to swim in rivers during floods (p<0.001). Those who had engaged in this behaviour were also more likely to record significant alcohol levels (BAC ≥0.05%) (p=0.001 for driving and p<0.001 for swimming).	7/10
Mekuyie et al. (31)	Lokka Abaya District, Sidama, (Ethiopia)	To assess household vulnerability to climate-induced upset and stress	A quantitative, cross-sectional, descriptive-analytical study.	258 smallholder farmers through stratified random sampling.	Household surveys, focus group discussions and key informant interviews. - Indicators: social, economic and environmental indicators were used to draw up a vulnerability index based on adaptive capacity, exposure and sensitivity.	Limited Access to Services: farmers have little access to affordable credit, markets, health services and climate information. Climate Challenges: droughts, floods, soil erosion, pests and diseases are significant problems. Household Vulnerability: Highly vulnerable: 8.5% of male-headed households and 18.2% of female-headed households. Moderately vulnerable: 41% of men and 45.5% of women. Less vulnerable: 37.7% men and 27.3% women. Not currently vulnerable: 12.8% of men and 9% of women.	7/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Mızrak and Turan (34)	Gümüşhane, (Turkey)	To address people's readiness to relocate due to natural disasters, more specifically floods and landslides, in Gümüşhane province (Turkey).	Quantitative, cross-sectional, analytical study	947 residents of Gümüşhane were surveyed.	Ordinal logistic regression models were used to assess the correlations between the variables studied and the willingness to relocate.	<p>Greater willingness to relocate due to landslides: participants showed a greater willingness to relocate due to landslides compared to floods.</p> <p>Factors increasing willingness to relocate: university students and people with chronic illness or previous disaster experience showed greater willingness to relocate.</p> <p>Perception of risk was influenced differently by the type of disaster:</p> <p>For floods, perception of likelihood increased willingness to relocate.</p> <p>For landslides, fear was the most influential factor.</p> <p>Factors decreasing willingness to relocate: longer duration of residence in an area and a high level of informal social support were associated with a lower willingness to relocate.</p> <p>Self-efficacy: Contrary to expectations, those who believed they could protect themselves in the event of a disaster were more willing to relocate.</p>	7/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Adams et al. (16)	USA	To assess mortality rates in this population, more specifically those related to forces of nature (such as hurricanes, storms, floods, etc.).	A quantitative, retrospective, observational study.	Older adults (aged 65 and over), grouped together by race/ethnicity and gender.	Mortality registry data and descriptive and comparative statistical methods were applied to assess mortality rates and their differences according to race/ethnicity and gender.	<p>Impact on older adults</p> <p>From 1999 to 2017, there were 9,039 deaths from natural forces among people aged 60–84. This implies a gross mortality rate of 0.945 per 100,000 people.</p> <p>Older adults had a mortality rate 3.84 times higher than those under 60 years of age.</p> <p>By gender</p> <p>Older men: 5,604 deaths Rate: 1.288 per 100,000</p> <p>Older women: 3,435 deaths Rate: 0.659 per 100,000</p> <p>Older men had almost twice the mortality of older women.</p> <p>By race/ethnicity</p> <p>American Indian/Alaska Natives: Highest rate: 4,220 per 100,000</p> <p>Blacks: Second highest rate: 1,909 per 100,000</p> <p>Whites: Rate: 0.843 per 100,000</p> <p>Latinos: Rate: 0.598 per 100,000</p> <p>Asian/Pacific Islanders: Lowest rate: 0.248 per 100,000</p>	7/8
Zhong et al. (24)	Anhui (China)	To draw up and validate indices of health vulnerability and adaptive capacity to extreme weather events, using the 2016 floods in Anhui Province, China, as a case study.	Quantitative, cross-sectional, ecological study.	Municipalities and rural and urban communities in Anhui Province, China.	Composite vulnerability and adaptation indices were constructed using demographic, social, health and environmental indicators. Statistical methods such as principal component analysis (PCA). Validation using post-flood health impact data (morbidity, mortality, displacement).	Vulnerability. High in regions with ageing population, low education and limited access to health services. Adaptive capacity. Better conditions in areas with a well-developed health infrastructure, early warning systems and greater community participation. Validation. The vulnerability index correlated significantly with greater health impacts following floods.	7/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Tauzer et al. (35)	Machala (Ecuador)	To study vulnerability to floods through a participatory approach	Qualitative study	Focus groups (n = 11) with community members (n = 65 people)	Focus groups were held with 65 community members in flood-prone peri-urban areas in Machala, Ecuador. Participatory mapping and GIS software were used to assess perceptions of flood exposure and adaptive capacity. Qualitative data was triangulated with historical government information.	<ul style="list-style-type: none"> - Flooding associated with seasonal rainfall, El Niño, high tides, blocked drainage and low elevation. - Maps revealed spatial heterogeneity in perceived risk; ten areas of particular concern identified. - Sensitive populations include children, the elderly, people with disabilities, low-income families and recent migrants. - Impacts include damage to property and infrastructure, power outages and infectious disease outbreaks. - Limited adaptive capacity due to lack of social organisation, political commitment and financial capital. 	8/10
Hua et al. (17)	Houston, Texas (USA)	To assess excess all-cause mortality among NH residents associated with Hurricane Harvey, and to explore how mortality varies between short- and long-stay residents, as well as by chronic disease.	Retrospective observational cohort or cross-sectional epidemiological study.	Residents of nursing homes in the region during or after the event.	We compared 30-day and 90-day mortality between residents exposed to Hurricane Harvey in 2017 and those not exposed over the previous two years. Data was obtained from the Minimum Data Set Assessments and the Medicare Beneficiary Summary File. Linear probability models adjusted for demographics, clinical acuity and NH fixed effects were used. Analyses were stratified by short- and long-stay status.	<p>In 2017, 18,479 residents were exposed to Hurricane Harvey.</p> <p>No significant association was found between hurricane exposure and 30-day mortality. However, at 90 days, there was a significant increase in mortality among long-stay residents (7.6% in 2017 versus 6.3% in 2015). This increase was particularly notable among residents with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), where mortality was 9.2% compared to 7.2% in 2015.</p>	6.5/8
Heslin et al. (18)	USA	To analyse how hurricanes affect the use of emergency services in different regions impacted by these storms in the USA.	Retrospective observational study	Residents of 344 counties after the occurrence of 7 hurricanes in the USA from 2005 to 2016. 88 million people.	Emergency Department data from the State Inpatient Databases of the Health Care Cost and Utilisation Project and the State Emergency Department Databases was used. ED use rates for weeks during and after the hurricanes were compared to pre-hurricane rates, stratified by proximity of the patient's county to the hurricane path, age and disease category.	The rate of weekly emergency department visits in the general population changed shortly after the hurricane, but rates by disease category and age showed mixed results. Utilisation rates for respiratory disorders showed the greatest increase after the hurricane, particularly 2-3 weeks after the event. The change in rates by disease category and age tended to be greatest for persons residing in counties closest to the hurricane's path.	6/8

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Studies	Context	Goal of the study	Type of study	Participants	Methods	Main findings	Quality
Khan et al. (27)	Pakistan	To assess the impact of the 2022 floods on the socio-economic status and health of people living in flood-affected areas in Pakistan.	Cross-sectional Descriptive Study	811 participants	A post-flood survey was conducted in three different districts of Pakistan, using a validated questionnaire to collect data on biopsychosocial aspects of the community affected. The data was analysed using SPSS version 25.	Of the 811 participants, 696 (85.8%) were male and 113 (13.9%) female; two did not disclose their gender. The majority were in the 30-40 age group (35%). Geographically, the largest number came from the Swat district (58.9%). In terms of occupation, 63.6% were labourers. The socio-economic impact showed a significant decrease in monthly income after the floods (p = 0.03). A total of 48.7% lost their main source of income due to the disaster. In terms of health, 83.4% reported post-flood illnesses; diarrhoea (42.6%), malaria (29.7%) and cholera (10%) were the most common.	6/8
Lieberman-Cribbin et al. (19)	New York (USA)	To analyse the unequal burden of flooding on New York City residents after Hurricane Sandy, assessing whether the distribution of risk was equitable according to socio-demographic characteristics.	Cross-sectional observational study (ecological)	1,231 participants	Self-administered survey conducted 1.5 to 4 years after the event, with 1,231 participants from New York and Long Island. Multivariate logistic regressions were used to analyse the relationship between sociodemographic variables and flood exposure.	Areas with lower middle incomes (<\$40,298 and \$40,298-\$67,188) showed higher frequency of flooding (FEMA/self-reported: 65.3%/42.0% and 43.3%/32.1%). These areas had higher proportions of non-white residents and people with a high school education or less. Older people were more likely to live in households exposed to flooding. Areas with higher incomes were less likely to flood (p < 0.0001).	8/8

Prepared by the author. For inclusion in this review, a minimum cut-off point of 6 points was established. Studies that met this threshold were considered methodologically suitable. A traffic light visual assessment of the methodological quality of the included studies was established (32).

JBI methodological quality assessment of cross-sectional observational studies

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Score
Liu et al. (40)	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	6.5/8
Colston et al. (37)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Ding et al. (20)	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	6.5/8
Luo et al. (21)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Mavroulis et al. (39)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Saeed et al. (26)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	6.5/8
Adekunle et al. (28)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	6.5/8
Lynch and Chaman, (12)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	6.5/8
Zhang et al. (22)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	6.5/8
Liao et al. (23)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	6.5/8
Birhan y Bitew (30)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Moreno et al. (36)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	6.5/8
Musacchio et al. (38)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Becquart et al. (13)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Sunohara et al. (32)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Oluyomi et al. (14)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Aneelraj et al. (33)	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	7/8
Deng et al. (15)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	6.5/8
Mekuyie et al. (31)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Mizrak and Turan (34)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Adams et al. (16)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7.5/8
Zhong et al. (24)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	7/8
Hua et al. (17)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	6.5/8
Heslin et al. (18)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Green	Red	6/8
Khan et al. (27)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	6/8
Lieberman-Cribbin et al. (19)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	8/8
Dai et al. (25)	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	8/8

Items: 1. Participants and setting described in detail. 2. Inclusion criteria clearly defined. 3. Valid and reliable measurement of exposure. 4. Objective measurement of condition. 5. Identification of confounding factors. 6. Strategies for dealing with confounding factors. 7. Vaidly measured results. 8. Appropriate statistical analysis.

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

JBI methodological quality assessment of qualitative studies

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Score
Peden et al. (29)	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Green	Green	7/10
Tauzer et al. (35)	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	8/10

Items. 1. Congruence between philosophical perspective and methodology. 2. Congruence between methodology and question or goals. 3. Congruence between methodology and data collection. 4. Congruence between methodology and data analysis. 5. Congruence between methodology and interpretation of results. 6. Cultural and theoretical positioning of the author. 7. Reflection on researcher influence. 8. Representativeness of participants. 9. Documented ethical approval. 10. Conclusions related to the data.

Legends: **green**: "yes" answers (J), **yellow**: "unclear or not applicable" (K), **red**: "no" answers (L).

Search strategy

Databases	Search strategy	Results	Filters applied
PubMed	("disaster*[Title/Abstract] OR "flood*" [Title/Abstract] OR "tsunami"[Title/Abstract] OR "Stream"[Title/Abstract]) AND "disease*" [Title/Abstract] AND "mud"[Title/Abstract]) AND (2014/1/1:2025/3/1[pdat])	8	Timespan: 2014-01-01 to 2025-03-01 (Publication Date)
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (disaster* OR flood* OR tsunami OR stream) AND TITLE-ABS-KEY (disease*) AND TITLE-ABS-KEY (mud)) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2026	30	Last 11 years, Article
WoS	Disaster* OR flood* OR tsunami OR Stream (Topic) AND disease* (Topic) AND mud (Topic)	73	Timespan: 2014-01-01 to 2025-03-01 (Publication Date) Open Access articles
TOTAL		111	
Last search on 21 April 2025			

Prepared by the author.

ANNEX 3 RADIOGRAPHY OF THE COLD DROP (29/10/2024)

INTEGRATED SUMMARY OF THE COLD DROP	
Accumulated rainfall	<p>Rainfall intensity (accumulated): <i>Very heavy:</i> 30-60 mm in 1 h <i>Torrential:</i> > 60 mm in 1 h <i>Persistent:</i> > 100 mm in 12 h</p> <p>Areas with ≥ 100 mm accumulated in 12 h: Málaga, Granada, Murcia, Albacete, Cuenca and Valencia</p> <p>National records in Valencia (Turis station): <i>Maximum in 1 h:</i> 185 mm (3x the torrential threshold, 60 mm/h), +26 mm previous hourly maximum (159 mm, Vinaròs, 19/10/2018) <i>Maximum in 6 h:</i> 621 mm (2x the previous most extreme record - 310 mm at Alpendeire, 21/10/2018) <i>Maximum in 12 h:</i> 720 mm (2x the previous highest record - 360 mm at Alpendeire, 21/10/2018) (See Figure 8)</p>
Hydrological data	<p>Rambla del Poyo: Flow of more than 2,200 m³/s (~5 times the flow of the Ebro in Zaragoza: 461 m³/s). Forata Dam: Reached a height of 379.20 m (nominal height: 384 m). Releases at 30 m³/s were required; a peak of 1,111.44 m³/s in the River Magro. River Magro: Overflow in the Ribera Alta, which affected municipalities such as Algemesi and Carlet.</p> <p>232 deaths (224 in Valencia Region, 7 in Castilla La Mancha and 1 in Andalusia), 3 missing (until 12 Jan 2025), >50 % ≥ 70 years old (15 > 90 years old; 9 minors), 26 foreigners (11 nationalities)</p>
Casualties	<p>Municipalities affected: 90 (1,910,461 inhabitants) 'Ground Zero': 15 (269,695 inhabitants) (See Figure 8)</p>
Demographic data	<p>Estimated losses: €22 billion, 66,000 businesses affected Reverse effect on GDP: -0.1 to -0.2 pp in Q4 2024</p>
Overall economic impact	<p>Agriculture (€1,020M): 33,728 ha heavily damaged, 175,000 ha damaged, 50,000 plots of land destroyed, 10,000 farmers; crops affected: citrus, persimmon, vegetables, rice, nurseries and vineyards. Industrial (€4,503M): machinery (€1,215M), vehicles (€1,127M), metal and electrical (€1,210M), furniture and wood (€316M), chemical-plastic (€277M), agri-food (€265M), other manufacturing (€92M). Transport (€2,189M), Construction (€3,813M) Retail (€1,789M)</p>
Sectoral damages	<p>Flooded homes located: > 130,000 Ground zero: 113,443 homes Declared uninhabitable: 1,500 possible Demolition order: 305 homes Data from the Insurance Compensation Consortium: 48,003 homes damaged (only includes insured homes) SAREB homes: has made 177 homes available for those affected. In addition, the government has rented others.</p>
Infrastructures and vehicles	<p>Roads: 7 motorways, 3 national and 18 regional roads damaged. Vehicles destroyed: 120,000; compensation claimed 138,712 (55,648 paid, i.e. €482.2M). REPLACE CAR Plan and aid of up to €2,500 per vehicle (€465M).</p>

The consequences of floods as an extreme weather event for public health: risks and prevention strategies

Health and mental health	<p>Health centres: 57 affected (23.4%); 53 operational, 10 under repair; 15 clinics with limitations.</p> <p>Volunteers: 20,000 (5,000 from the Health Service in Valencia).</p> <p>Psychosocial assistance: 30 professionals, 10 consultations, 2 ambulances, 110 health workers, 17 teams, 230 people assisted.</p> <p>Supplies of PPE: 800,000 masks, gloves and protectors.</p> <p>Health activity: 511,000 prescriptions renewed, 268,000 prolonged treatments; 2,017 patients on oxygen therapy.</p> <p>Solid waste: 400,000 t removed; 1 local collection point, 5 transfer points; sludge (Picassent, Manises) and hazardous waste management; exemption from fees.</p> <p>Wastewater treatment plants: €100M investment for 123 installations; 100% operational from 12 Dec; exemption of the levy (~25 ME) until Feb 2025; 125 sludge trucks; 121 unblocking machines; > 750 staff.</p> <p>€20M aid for irrigation associations.</p>
Waste and water	
Air quality and mapping	<p>4 mobile stations in l'Horta Sud for PM and sludge dust.</p> <p>New cartography Nov. 2024 (Turia, Magro, Poyo embankment); interactive street-by-street map (JPV).</p>
Biodiversity and environment	<p>L'Albufera Plan: barrier phases, unblocking of irrigation ditches, removal of waste and improvement of reserves.</p> <p>Turia Natural Park: cleaning and waste removal (€21.5M).</p> <p>Buseo dam: structural repair (€4.8M, 12 months).</p>
Social services and inclusion	<p>Teleassistance: 387,878 calls.</p> <p>Valencia Inclusion Income: 1,670 applications.</p> <p>Dependency: 5,397 benefits resolved; 2,636 reviews.</p> <p>Disability: 200 examinations; 14 relocations in residences.</p> <p>Investment: €2.2M for social centres; €1M for the tertiary sector.</p>
Recommendations	<p>Quantification and follow-up: Prioritise net magnitudes rather than gross GDP. Create a post-DANA observatory (special unemployment benefits, energy consumption, geo-referenced data).</p> <p>Financial support and aid: Speed and proportionality in public transfers. Indispensable state support in the face of regional limitations.</p> <p>Recovery and modernisation: Take advantage of reconstruction to increase productivity and modernise sectors. Clear roadmap and defined deadlines to give confidence.</p> <p>Reduction of future risks: Review land use and urban planning regulations. Encourage preventive investments (water infrastructure, organisational capital, civic education).</p> <p>Attention to inequality: Design sectoral aid according to impact (e.g. special unemployment benefits > 30 % at ground zero). Reinforced protection for vulnerable groups (elderly, self-employed, SMEs).</p>

Prepared by the author.

Source: AEMET. Report on the meteorological episode of torrential and persistent rainfall caused by a DANA (cold drop) on 29 October 2024. Department of production, production and infrastructure directorate AEMET. [Internet] 2024. [Accessed 28 Mar 2025].

Available at: https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/informe_episodio_dana_29_oct_2024_.pdf

Pérez, F., J. Maudos, F. J. Goerlich, E. Reig, P. Chorén, J.C. Robledo, C. Albert, H. García and G. Bravo. Alcance económico de la DANA del 29 de octubre en la provincia de Valencia. Valencia: Generalitat Valenciana: IVIE. [Internet] 2025. [Consulted 28 May 2025]. Available at: https://www.ivie.es/wp-content/uploads/2025/01/Alcance_impacto_Dana_ivie_lvieLAB_ENERO25-1.pdf

Comité Econòmic i Social de la Comunitat Valenciana. Impacto social y económico de la DANA de 29 de octubre de 2024 y medidas adoptadas. [Internet] 2025. [Consulted 28 May 2025] Available at: https://www.ces.gva.es/sites/default/files/2025-03/CESCV_impacto_DANA_y_MEDIDAS_ADOPTADAS_Def.pdf



Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research

CECOVA



<https://www.journurs-cecova.com>